

Skirtingų kineziterapijos programų poveikis vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumui ir funkciniam judesiams

Gabrielė Magelinskaitė

Šiaulių valstybinė kolegija, Kineziterapijos studijų programos absolventė
Šiaulių valstybinė kolegija / Higher Education Institution, Lithuania; Graduate of the
Physiotherapy study program

Erika Petraitytė

Šiaulių valstybinė kolegija, Reabilitacijos katedros asistentė
Šiaulių valstybinė kolegija / Higher Education Institution, Lithuania; Assistant at the Department of
Rehabilitation
e.petraityte@svako.lt

Justinas Bubelis

Šiaulių valstybinė kolegija, Reabilitacijos katedros lektorius
Šiaulių valstybinė kolegija / Higher Education Institution, Lithuania; Lecturer at the Department of
Rehabilitation
j.bubelis@svako.lt

Anotacija

Straipsnyje analizuojamas pasipriešinimo ir neuromiškinės kontrolės pratimų poveikis vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumui ir funkciniam judesiams. Grafikuose ir lentelėse pateikiami reikšmingi liemens stabilumo, funkcinio judesio stereotipo, liemens raumenų ištvermės, dinaminio stabilumo pokyčiai.

Reikšminiai žodžiai: liemens stabilumas, neuromiškinė kontrolė, pasipriešinimo pratimai, kineziterapija.

Effects of different physiotherapy programs on trunk stability and functional movements in middle-distance runners

Summary

The article analyzes the effect of different physiotherapy programs on trunk stability and functional movements in middle-distance runners. Significant changes of trunk stability, functional movement stereotype, endurance of trunk muscles, dynamic stability are shown in the charts.

Keywords: trunk stability, neuromuscular control, resistance exercise, physical therapy.

Įvadas

Temos aktualumas. Bėgimas – viena populiariausių sporto šakų (Ceysens ir kt., 2019). Viena iš bėgimo rūšių — vidutinių nuotolių bėgimas — yra cikliškas greičio ir ištvermės sportas, kurio distancijos ilgis yra 800-3000 m. (Blagrove ir kt., 2020). Bėgime labai svarbu stabilus liemuo ir tinkamai atliekami funkciniai judesiai, nes tai padeda bėgikui optimizuoti stereotipinius judesius, apsaugo nuo bereikalingos sąnarių, nugaros apkrovos. Dėl liemens stabilumo stokos ir esant blogam funkcinio judesio stereotipui, bėgimo metu gali atsirasti pertekliniai judesiai, gali susiformuoti kompensuojamųjų judesio modeliai, didėja traumos rizika (Hung ir kt., 2019).

Gerus sportinius rezultatus lemia sudėtinga fiziologinių, biomechaninių, psichologinių, aplinkos ir taktinių veiksnių sąveika (Blagrove ir kt., 2018). Todėl labai svarbus tinkamas bėgiko fizinis parengtumas, kuris grindžiamas fizine jėga, ištverme bei tinkamai atliekamais funkciniais judesiais (Wang, 2018).

Išvengti traumų – vienas esminių sportininko ir jo komandos uždavinių, kadangi kiekviena papildoma trauma gali didinti riziką ateities traumoms ir bloginti sportininko fizines savybes, reikalingas varžytis (Kosciuk ir Swann, 2019). Vienas iš traumų prevencijos būdų – fizinių pratimų taikymas. Pasipriešinimo pratimai efektyviai didina raumens jėgą ir masę, gerina skeleto-raumenų sistemos tvirtumą, koreguoja laikyseną (Ceylan ir kt., 2022), tuo tarpu neuroraumeninės kontrolės pratimai dažnai taikomi statiniam ir dinaminiam stabilumui lavinti, funkciniam judesiams gerinti (Panagoulis ir kt., 2020). Tačiau yra mažai informacijos apie pasipriešinimo ir neuroraumeninės kontrolės pratimų įtaką vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumui, išvermei ir funkciniam judesiams.

Tyrimo problema. Atlikti moksliniai tyrimai rodo teigiamą neuroraumeninės kontrolės pratimų poveikį sportininkų pusiausvyrai ir traumų tikimybei bei pasipriešinimo pratimų poveikį jėgai ir greičiui, tačiau stinga informacijos apie pasipriešinimo ir neuroraumeninės kontrolės pratimų įtaką vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumui, išvermei ir funkciniam judesiams. Dėl to iškeltas probleminis klausimas – koks skirtingų kineziterapijos programų poveikis vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumui ir funkciniam judesiams?

Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų kineziterapijos programų poveikį vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumui ir funkciniam judesiams.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti vidutinių nuotolių bėgikų funkcinis ir fiziologinius ypatumus bei liemens stabilumo ir funkcinio judesio svarbą.
2. Nustatyti pasipriešinimo pratimų poveikį liemens stabilumui, išvermei, dinaminiam stabilumui ir funkciniam judesiams.
3. Įvertinti neuroraumeninės kontrolės pratimų poveikį liemens stabilumui, išvermei, dinaminiam stabilumui ir funkciniam judesiams;
4. Palyginti neuroraumeninės kontrolės ir pasipriešinimo pratimų poveikį liemens stabilumui, išvermei, dinaminiam stabilumui ir funkciniam judesiams.

Tyrimo metodai: mokslo informacijos šaltinių analizė, taikant abstrakcijos, analizės ir apibendrinimo teorinius metodus, kiekybinis tyrimas (atvejo tyrimas, taikant testavimą: funkcinio judesio vertinimas (FMS), liemens raumenų išvermės vertinimas (pagal McGill), liemens stabilumo vertinimas (Stabilizer), duomenų aprašomoji ir lyginamoji analizė.

Teorinis tyrimo pagrindimas

Vidutinių nuotolių bėgikų funkciniai ir fiziologiniai ypatumai

Vidutinių nuotolių bėgimas yra cikliškas greičio ir išvermės sportas. Bėgimo sėkmė priklauso nuo daugelio veiksnių, įskaitant aplinką, sportininko antropometrinius duomenis, treniruotes, fiziologiją ir biomechaniką (Trowell ir kt., 2021).

Klubo, kelio, čiurnos ir pėdų sąnariai yra pagrindinės kūno dalys, kurios labiausiai apkraunamos bėgimo metu, o bėgimo rezultatai didele dalimi priklauso nuo žingsnio ilgio, atsispyrimo greičio, blauzdos lenkimo amplitudės bei kūno svorio padėties keitimo (Escamilla, 2010), todėl šių kūno dalių funkciniai judesiai labai svarbūs (Mu ir kt., 2022). Bėgimo ekonomiškumą lemia taisyklingas judesio modelis, kurį sudaro optimalus jėgos panaudojimas, tinkama judesio kryptis bei kompensacinių judesio koregavimas. Vidutinių nuotolių bėgikai pirmo kontakto su žeme metu nusileidžia ant priekinės ar vidurinės pėdos dalies (Hanley, 2021), bėga ilgais žingsniais, staigiai ir trumpai priliesdami žemei. Bėgimo metu blauzda ir klubas lenkiami didele amplitude, dideliu greičiu (Trowell ir kt., 2021). Nustatyta, kad žingsnio ilgis lemia tai, kiek ekonomiškai bėga sportininkas, tačiau jis skiriasi priklausomai nuo kiekvieno sportininko fiziologinių savybių. Bėgant aktyvuojami ir liemens raumenys, kurie labai svarbūs, kad būtų išlaikytas viršutinės kūno dalies ir klubo stabilumas bei tinkamai apkrauti kojų raumenys, sąnariai, raiščiai, sausgyslės (Puleo ir Milroy, 2019). Svarbu, kad bėgimo ciklo metu dubuo būtų stabilus. Šio segmento sutrikimai, pvz., per didelis priekinis dubens pasvirimas, šoninis pakrypimas ar pasisukimas lemia traumas (Nicola ir kt., 2012).

Nustatyta, kad apatinių galūnių traumų (pvz., kryžminių raiščių plyšimo) rizikai didelę įtaką turi liemens nestabilumas (Örgün ir kt., 2020). Bėgimo traumų riziką didina vidiniai ir išoriniai veiksniai. Vidiniai rizikos veiksniai apima lytį, amžių, kūno masės indeksą, ankstesnes traumas, fizinį pasirengimą ir psichologinius veiksnius. Išorinius veiksnius sudaro treniruočių apimtis ar kitos treniruočių charakteristikos, sportinė įranga ir aplinka (Besomi ir kt., 2019). Viena pagrindinių bėgikų patiriamų traumų – stresiniai lūžimai. Dažniausiai lūžta blauzdikaulis (40 proc.), šėivikaulis (25 proc.). Stresiniai lūžiai dažniausiai įvyksta dėl per didelio krūvio ir nuovargio. Kita dažnai pasitaikanti trauma – Achilo sausgyslės pažeidimai, nulemta netaisyklingos bėgimo technikos, kai pėda statoma ant priekinės pėdos dalies (pirštų srities). Pėdos fascitas taip pat yra dažna bėgikus kamuojanti liga ir yra viena iš labiausiai paplitusių sportininkų kulno skausmo priežasčių, dažniausiai pasireiškianti aštriu skausmu kulno ar pėdos lanko viduryje (Pelletier-Galarneau ir kt., 2015). Nustatyta, kad kuo sportininko kūnas mažiau adaptuotas prie fizinio krūvio, tuo jis jautresnis traumoms. Traumos skiriasi pagal lytį – moterims dažniau įvyksta stresiniai lūžiai, o vyrams – Achilo sausgyslių pažeidimai (Hollander ir kt., 2021).

Liemens stabilumas, funkciniai judesiai ir kineziterapija

Liemens raumenys – pagrindiniai raumenys, lemiantys bėgiko kūno stabilumą viso bėgimo metu (Silapabanleng ir kt., 2021). Liemens stabilumas lemia ir gebėjimą generuoti jėgą bėgant, nes užtikrinama normali biomechaninė funkcija (Hung ir kt., 2019). Liemens stabilumas yra atsakingas už juosmens ir klubo komplekso gebėjimą išlaikyti staburą stabilioje padėtyje, jam tenkančios apkrovos sumažinimą. Liemenį stabilizuojantys raumenys užtikrina stuburo stabilumą ne tik kasdienės veiklos metu, bet ir sporte (Cug ir kt., 2012). Jie svarbūs, kad judesių metu būtų išvystyta optimali jėga apatinėse galūnėse bei efektyviai kontroliuojami kūno judesiai (Rivera ir Carlos, 2016). Liemens raumenys padeda paskirstyti smūgio jėgą bėgimo metu ir leidžia kūnui efektyviai ir ekonomiškai judėti. Jie turi aktyvuotis ir dirbti sinchroniškai, kad bėgimo metu leistų sportininkui efektyviai kvėpuoti ir atlikti rotacinius judesius per liemenį. Dažnas nusiskundimas tarp bėgikų – nugaros skausmai, kurie daugiausiai susiję su nepakankama pilvo raumenų kontrole bėgimo metu, dėl to per daug apkraunami nugaros raumenys, bei netaisyklingai atliekamais funkciniais judesiais, kurie lemia tai, kad sportininkas bėga nestabiliai (Abdelraouf ir Abdel-Aziem, 2016). Užtikrinus liemens stabilumą, galima išvengti nugaros ir apatinių galūnių traumų, skausmo (Örgün ir kt., 2020). Liemens stabilumas užtikrina ir bėgimo ekonomiškumą, optimalią sportininko laikyseną, didina ištvermę, todėl stebimi geresni sportiniai rezultatai ir mažesnė traumos tikimybė (Hung ir kt., 2019).

Liemens stabilumas priklauso nuo trijų pagrindinių raumenų: skersinio pilvo, vidinio įstrižinio pilvo raumens ir dauginių raumenų (Rivera, 2016). Skersinio pilvo raumens susitraukimas sukelia intraabdominalinį slėgį ir krūtinės-juosmens fascijos įtempimą. Pilvo raumenų susitraukimas sukuria standų cilindrą, padidindamas juosmeninės stuburo dalies tvirtumą ir stabilumą (Tayashiki ir kt., 2013). Šio veiksmo atlikimas labai svarbus norint stiprinti skersinį pilvo raumenį bei vidinį ir išorinį įstrižinius pilvo raumenis. Šis raumuo bėgimo metu yra aktyvus kaip antrinis kvėpavimo raumuo ir kartu su dauginiais raumenimis veikia kaip liemens stabilizatorius (Mitchell ir kt., 2019).

Egzistuoja stabilizavimo sistema, kurią sudaro pasyvios (stuburas), aktyvios (raumenys) ir nervinės posistemės kontrolė. Posistemės yra ne tik susijusios tarpusavyje, bet ir geba kompensuoti viena kitą kitos posistemės pagalba. Pasyviają posistemę sudaro slanksteliai, tarpslanksteliniai diskai, sąnariai ir raiščiai. Šios struktūros užtikrina padėties ir judesio pojūtį, veikia kartu su nervine posisteme. Aktyvią posistemę sudaro raumenys ir sausgyslės. Ji atsakinga už jėgos generavimą. Nervinę posistemę sudaro centrinė nervų sistema. Šios posistemės užduotis – nuolatos stebėti ir kontroliuoti raumenų jėgas, remiantis grįžtamuoju ryšiu. Būtent ši sistema, veikdama tinkamu laiku ir reikiama jėga, aktyvuodama reikiamus raumenis, apsaugo stuburą nuo įvairių sužalojimų ir leidžia atlikti norimą judesį (Izzo ir kt., 2013). Juosmens ir dubens komplekso stabilumo išlaikymas priklauso nuo tinkamos sąveikos tarp pasyvios, aktyvios ir nervinės posistemų, todėl tikslinga šių posistemų tarpusavio sąveika užtikrina mažesnę traumos tikimybę ir geresnį bėgimo efektyvumą (Reed ir kt., 2012).

Funkcinis judėjimas – tai gebėjimas sukurti ir išlaikyti pusiausvyrą tarp mobilumo ir stabilumo kinetinėje grandinėje, kartu tiksliai ir efektyviai atliekant judesius (Bagherian ir kt., 2019). Raumenų jėga, lankstumas, ištvėrmė, koordinacija, pusiausvyra ir judesių efektyvumas yra komponentai, būtini norint lavinti funkcinį judėjimą, kuris yra neatsiejamas nuo sporto rezultatų ir su sportu susijusių įgūdžių (Okada ir kt., 2011). Funkcinių judesių stereotipas yra pripažintas kaip svarbus elementas įprastoje treniruočių programoje ir sporte. Tinkamai atliekami ir išlavinti funkciniai judesiai gerina judesių kokybę, judesio kontrolę atliekamo judesio metu bei judesio vientisumą, koreguoja mobilumo ir stabilumo nepakankamumą, simetrijos trūkumą tarp priešingų kūno pusių ir judesių ribotumą, kuris gali būti ištaisytas taikant specifinius pratimus, taip sumažinant traumos tikimybę (Beckham ir Harper, 2010).

Vienas iš efektyviausių būdų mažinti traumos riziką – kineziterapija ir specifinių pratimų taikymas. Vieni dažniausiai taikomų pratimų – pasipriešinimo ir neuroraumeninės kontrolės. Pasipriešinimo pratimai gali padėti didinti laktato toleranciją, anaerobinę ištvėrmę bei greitį, padidinti raumenų jėgą ir masę, koreguoti laikyseną (Blagrove ir kt., 2020). Tuo tarpu neuroraumeninės kontrolės pratimai lavina jėgą, vikrumą, koordinaciją, greitį ir judrumą (Jones ir kt., 2021).

Tyrimo metodika

Mokslų informacijos šaltinių analizė, taikant abstrakcijos, analizės ir apibendrinimo teorinius metodus. Informacija buvo renkama mokslinių straipsnių duomenų bazėse (PubMed, Google Scholar, Research Gate ir kt.). Buvo renkama informacija apie vidutinių nuotolių bėgikų fizines savybes, liemens stabilumo reikšmę, funkcinis judesius, jų gerinimo būdus.

Kiekybinis tyrimas, taikant testavimą. Testavimas pasirinktas kaip priemonė išnagrinėti vidutinių nuotolių bėgikų liemens stabilumo ir funkcinis judesių pokyčius po kineziterapijos programos (toliau – KIN).

Duomenų aprašomoji ir lyginamoji analizė taikyta siekiant apdoroti tyrimo metu surinktus duomenis, tam panaudota MS Excel 2015 kompiuterinė programa. Apdorojant tyrimo duomenis, apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai. Skirtingų tiriamųjų grupių rezultatai palyginti tarpusavyje. Statistiniam reikšmingumui įvertinti taikytas Student t kriterijus. Skirtumai statistiškai reikšmingi, jei $p < 0,05$.

Tyrimo instrumentai. Funkcinių judesių stereotipo vertinimas (FMS) taikytas siekiant įvertinti funkcinis judesių kokybę ir traumos tikimybę. Liemens raumenų ištvėrmei įvertinti taikytas testavimas pagal McGill, liemens stabilumui nustatyti naudotas prietaisas Stabilizer:

- *Funkcinis judesių vertinimas (FMS)* – tai sistema, skirta sistemingai diagnozuoti pagrindinius neuroraumeninės sistemos sutrikimus (Mu ir kt., 2022). Testą sudaro septyni testai, vertinami nuo 0 iki 3 balų, kur 3 – normali funkcija, 2 – netikslus atlikimas, kai kurie nors judesiai kompensuojami kitomis kūno dalimis arba atliekami iš palengvintos padėties, 1 – judesys atliktas, tačiau netaisyklingai, ir 0 – kai tiriamasis, atlikdamas judesį, jaučia skausmą. Maksimalus balas – 21, ribinis balas – ≤ 14 , t. y., rizika patirti traumą yra didelė.

- *McGill's liemens ištvėrmės testas* naudojamas įvertinti liemens raumenų ištvėrmę. Jį sudaro keturios pozicijos, kuomet testuojami pilvo raumenys, kairės ir dešinės pusės šoniniai liemens raumenys, stuburo tiesiamieji raumenys. Tyrimo metu skaičiuojamas laikas, kiek tiriamasis išsilaikė kiekvienoje pozicijoje (Abdelraouf ir Abdel-Aziem, 2016). Apskaičiuojami santykiai: pilvo ir stuburo tiesiamųjų raumenų ištvėrmės santykis turi būti kuo arčiau 1, liemens šoninių raumenų ištvėrmės santykis tarp abiejų pusių – 0,95-1,05, šoninių ir stuburo tiesiamųjų raumenų santykis – ne didesnis nei 0,75 (American Council on Exercise, 2020).

- *Giliųjų liemens raumenų (skersinio pilvo ir dauginio) stabilumo vertinimas* prietaisu „Stabilizer“. Testo metu siekiama įvertinti, ar tiriamasis sugeba aktyvuoti giliuosius liemens raumenis ir ar geba išlaikyti jų aktyvaciją.

Skersinio pilvo raumenų vertinimas.

Jei skalės rodiklio pokytis neviršijo 6–10 mm Hg vertinant nuo 70 mm Hg slėgio normos ribos mažėjimo kryptimi, testas buvo laikomas atliktu teisingai (raumuo yra „stabilus“). Jei skalėje buvo

pastebėti didesni pakitimai – testas atliktas nepakankamai tiksliai (skersinis pilvo raumuo buvo neaktyvus arba neteisingai aktyvuotas). Šiuo atveju testas vertintas kaip atliktas neteisingai (raumuo yra „nestabilus“). Pagal 1 lentelėje pateiktus duomenis matyti, kad prieš ir po intervencijų visų tyrimo dalyvių skersinis pilvo raumens stabilumas buvo pakankamas.

Skersinio pilvo ir dauginio raumens vertinimas.

Šie rezultatai interpretuojami taip: oro slėgis „Stabilizer“ prietaiso matavimo skalėje pakeltas iki 40 mm Hg. Jeigu slėgis skalėje pakilo 6–10 mm Hg – raumenys atliko stabilizacinę funkciją, ir testas buvo vertintas atliktu teisingai („stabilu“), o jei slėgis nukrito žemiau normos ribos – gilieji raumenys neatliko stabilizacinės funkcijos, testas vertintas atliktu neteisingai („nestabilu“).

Tyrimo atlikimo procedūra. Tyrimas buvo atliekamas 2023 m. sausio mėn. – 2023 m. kovo mėn. Šiaulių lengvosios atletikos ir sveikatingumo centre, gavus tiriamųjų sutikimą dalyvauti tyrime. Tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes – 1 grupei buvo taikomi pasipriešinimo pratimai, 2 grupei – neuroraumeninės kontrolės pratimai, 2 k./sav., po 60 min., 8 savaites.

Tyrimo etika. Atliekant tyrimą, buvo laikomasi tyrimo etikos principų (Žydžiūnaitė, 2011): geranoriškumo, laisvanoriškumo, teisingumo, konfidencialumo.

Tyrimo imtis. Tiriamieji atrinkti pagal atrankos kriterijus: 1) lytis – moterys ir vyrai; 2) amžius – 17 – 19 m.; 3) vidutinių nuotolių bėgikai; 4) per paskutinius 6 mėn. nepatyrė traumos. Tyrime dalyvavo 12 tiriamųjų (4 vyrai, 8 moterys).

Tyrimo rezultatai ir jų analizė

Liemens raumenų ištvėrmės vertinimo rezultatai

Buvo vertinami santykiniai dydžiai. Skirtumas tarp grupių prieš KIN (kineziterapijos programa) – statistiškai nereikšmingas ($p>0,05$).

Santykis tarp liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų:

I grupės, kuriai skirti pasipriešinimo pratimai, santykis tarp liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų prieš intervenciją buvo $1,57\pm 1,12$, po intervencijos sumažėjo iki $1,48\pm 0,88$ ($p>0,05$). II grupės, kuriai skirti neuroraumeninės kontrolės pratimai, santykis tarp liemens lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų prieš KIN buvo $1,53\pm 1,05$, po KIN sumažėjo – $1,33\pm 0,71$ ($p>0,05$).

Santykis tarp kairės ir dešinės pusės raumenų:

I grupės santykis tarp kairės ir dešinės pusės raumenų prieš intervenciją buvo lygus $1\pm 0,23$, po intervencijos sumažėjo iki $0,98\pm 0,21$ ($p>0,05$), II grupės santykis prieš tyrimą buvo lygus $0,95\pm 0,59$, po jos padidėjo iki $0,97\pm 0,45$ ($p>0,05$).

Santykis tarp dešinės pusės ir tiesiamųjų raumenų:

I grupės, kuriai skirti pasipriešinimo pratimai, santykis tarp dešinės pusės ir tiesiamųjų raumenų beveik nepakito: prieš intervenciją buvo $1,15\pm 0,69$, po – $1,13\pm 0,60$ ($p>0,05$). II grupės, kuriai skirti neuroraumeninės kontrolės pratimai, santykis tarp dešinės pusės ir tiesiamųjų raumenų nepakito: prieš intervenciją buvo $1,07\pm 0,50$, po – $1,07\pm 0,30$ ($p>0,05$).

Santykis tarp kairės pusės ir tiesiamųjų raumenų:

Lyginant I grupės stabilumo pokyčius, nustatyta, kad santykis tarp kairės pusės ir tiesiamųjų raumenų iki intervencijos buvo $1,25\pm 0,80$, po intervencijos sumažėjo iki $1,22\pm 0,68$ ($p>0,05$). II grupės, kuriai skirti neuroraumeninės kontrolės pratimai, santykis tarp kairės pusės ir tiesiamųjų raumenų iki intervencijos buvo $1,52\pm 1,03$, po intervencijos – $1,32\pm 0,68$ ($p>0,05$).

Vertinant liemens raumenų ištvėrmę prieš ir po kineziterapijos, nebuvo nustatyta jokių statistiškai reikšmingų pokyčių ($p>0,05$).

Liemens raumenų stabilumo vertinimo rezultatai

Skirtumas tarp grupių prieš KIN – statistiškai nereikšmingas ($p>0,05$). Siekiant įvertinti giliųjų liemens raumenų stabilumą, buvo atliekamas skersinio pilvo ir dauginio raumens testavimas.

Skersinio pilvo raumens vertinimas.

Pagal 1 lentelėje pateiktus duomenis matyti, kad prieš ir po intervencijų visų tyrimo dalyvių skersinis pilvo raumens stabilumas buvo pakankamas.

1 lentelė

Skersinio pilvo raumens stabilumo vertinimas

Grupė	Vertinimas	Prieš KIN	Po KIN
Pasipriešinimo pratimai	Stabilu	6	6
	Nestabilu	0	0
Neuroraumeninės kontrolės pratimai	Stabilu	6	6
	Nestabilu	0	0

Skersinio pilvo ir dauginio raumens vertinimas.

Pagal 2 lentelėje pateiktus duomenis matyti, kad prieš KIN pasipriešinimo pratimų grupėje 2 tiriamųjų dauginio ir skersinio pilvo raumenų stabilumas buvo pakankamas, po KIN pakankamas stabilumas nustatytas 3 tiriamiesiems. Neuroraumeninės kontrolės pratimų grupėje prieš KIN pakankamas raumenų stabilumas buvo nustatytas 2 tiriamiesiems, o po KIN – 3 tiriamiesiems.

2 lentelė

Skersinio pilvo ir dauginio raumens stabilumo vertinimas

Grupė	Vertinimas	Prieš KIN	Po KIN
Pasipriešinimo pratimai	Stabilu	2	3
	Nestabilu	4	3
Neuroraumeninės kontrolės pratimai	Stabilu	2	3
	Nestabilu	4	3

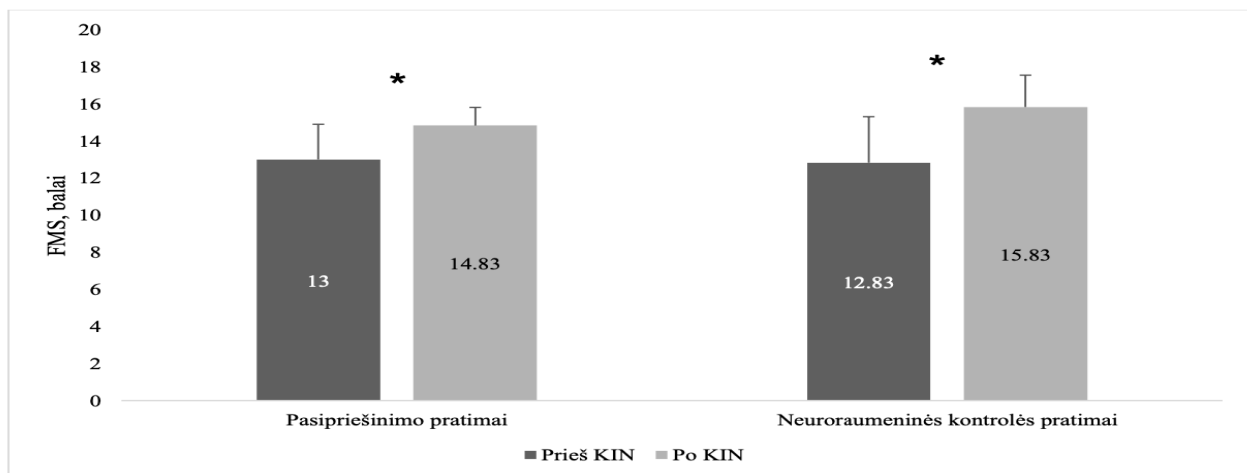
Funkcinių judesių vertinimo rezultatai

Skirtumas tarp grupių prieš KIN – statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).

Analizuojant 1 paveiksle pateiktus I ir II grupės rezultatus, nustatyta, kad funkcinių judesių stereotipas po KIN abiejose grupėse reikšmingai pagerėjo ($p < 0,05$).

I grupės tiriamųjų, kuriems buvo taikyti pasipriešinimo pratimai, bendrasis FMS rezultatas buvo $13 \pm 1,90$ balo, o po intervencijos padidėjo iki $14,83 \pm 0,98$ balo ($p < 0,05$). Lyginant II grupės rezultatus, kuriai skirti neuroraumeninės kontrolės pratimai, nustatyta, kad prieš intervenciją bendras FMS rezultatas buvo $12,83 \pm 2,48$ balo, o po intervencijos padidėjo iki $15,83 \pm 1,72$ balo ($p < 0,05$).

Prieš KIN abiejų grupių tiriamiesiems buvo nustatyta padidėjusi traumos tikimybė (14 ir mažiau balų). Tiek pasipriešinimo, tiek neuroraumeninės kontrolės pratimai po KIN traumos tikimybę sumažino.



1 pav. Funkcinių judesių vertinimas (bendras balas)

Pastaba: * $p < 0,05$ lyginant rezultatus prieš ir po KIN

Siekiant įvairiapusiškai įvertinti funkcinių judesių stereotipą, pateikiami visų FMS testų rezultatai:

- *Gilus pritūpimas.* Lyginant I grupės rezultatus, kuriai skirti pasipriešinimo pratimai, nustatyta, kad prieš KIN balų vidurkis buvo $1,3 \pm 0,27$ balo, o po KIN – 2 balai. Lyginant II grupės rezultatus, kuriai skirti neuroraumeninės kontrolės pratimai, nustatyta, kad balų vidurkis prieš KIN buvo $1,3 \pm 0,27$ balo, po KIN – 2 balai. Abiejų grupių tiriamųjų balų vidurkio pokytis po KIN yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).
- *Barjerinis žingsnis.* I grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $1,7 \pm 0,27$ balo, po KIN – 2 balai. II grupės balų vidurkis prieš KIN buvo $2 \pm 0,4$ balo, po KIN – $2,5 \pm 0,3$ balo. Abiejų grupių balų vidurkio pokytis prieš ir po KIN statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).
- *Įtūpstas.* I grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $1,8 \pm 0,17$ balo, po KIN – $2,2 \pm 0,17$ balo. II grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $2,2 \pm 0,17$ balo, po KIN – $2,5 \pm 0,3$ balo. Abiejų grupių balų vidurkio pokytis prieš ir po KIN statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).
- *Pečių mobilumas.* I grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $2,3 \pm 0,27$ balo, po KIN – $2,3 \pm 0,17$ balo. II grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $2,2 \pm 0,97$ balo, po KIN – $2,5 \pm 0,3$ balo. Abiejų grupių balų vidurkio pokytis prieš ir po KIN statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).
- *Aktyvus tiesios kojos kėlimas.* I grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $2,3 \pm 0,27$ balo, po KIN nepakito ($p > 0,05$). II grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $2,5 \pm 0,3$ balo, po KIN – $2,8 \pm 0,17$ balo, pokytis statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).
- *Atsispaudimas stabiliu liemeniu.* I grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo 2 balai, po KIN liko toks pat ($p > 0,05$). II grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $1,2 \pm 0,17$ balo, po KIN – $1,7 \pm 0,27$ balo, pokytis statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).
- *Liemens stabilumas pasisukime.* I grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $1,5 \pm 0,3$ balo, po KIN – 2 balai. II grupės tiriamųjų balų vidurkis prieš KIN buvo $1,5 \pm 0,3$ balo, po KIN – $1,8 \pm 0,17$ balo. Abiejų grupių balų vidurkio pokytis prieš ir po KIN statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$).

Išvados

1. Vidutinių nuotolių bėgimas – daug jėgos ir ištvermės reikalaujantis sportas, todėl vidutinių nuotolių bėgikai turi būti išvystę aerobinį ir anaerobinį pajėgumą, raumenų jėgą, ištvermę, gebėti bėgti kuo ekonomiškiau, t. y. sunaudojant kuo mažiau energijos, o tam svarbu užtikrinti tinkamus funkcinis judesius ir kinematiką. Liemens stabilumas svarbus siekiant išvengti apatinių galūnių ir stuburo traumų bei užtikrinant funkcinį judesių kokybę. Jeigu tiriamasis negeba taisyklingai atlikti funkcinį judesį, jis kompensuoja judesius iš kitų raumenų ir taip mažina liemens stabilumą, didina traumų tikimybę.

2. Po pasipriešinimo pratimų programos taikymo pagerėjo funkcinį judesių atlikimas ir sumažėjo traumas tikimybė, liemens stabilumas ir raumenų ištvermė nepakito.

3. Po neuroraumeninės kontrolės pratimų programos taikymo pagerėjo funkcinį judesių atlikimas ir sumažėjo traumas tikimybė, liemens stabilumas ir raumenų ištvermė nepakito.

4. Palyginus neuroraumeninės kontrolės ir pasipriešinimo pratimų poveikį, nustatyta, kad neuroraumeninės kontrolės ir pasipriešinimo pratimų programos vienodai veiksmingai gerina funkcinį judesių atlikimą ir mažina traumas tikimybę, tačiau neturi įtakos liemens stabilumui ir raumenų ištvermei.

Literatūra

1. Abdelraouf, O. R., & Abdel-Aziem, A. A. (2016). The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *International journal of sports physical therapy*, 11(3), 337–344.
2. American council on exercise (2020). McGill's torso muscular endurance test battery protocol. https://acewebcontent.azuge.net/assets/certification/ace-answers/forms/pt/19_McGills_Torso_Muscular_Endurance_Test_Battery_Protocol.pdf

3. Bagherian, S., Ghasempoor, K., Rahnama, N., & Wikstrom, E. A. (2019). The effect of core stability training on functional movement patterns in college athletes. *Journal of sport rehabilitation*, 28(5), 444–449.
4. Beckham, S. G., Harper, M. (2010). Functional Training: Fad or Here to Stay? *ACSM's Health & Fitness Journal*, 14(6), 24–30.
5. Besomi, M., Leppe, J., Mauri-Stecca, M. V., Hooper, T. L., & Sizer, P. S. (2019). Training volume and previous injury as associated factors for running-related injuries by race distance: a cross-sectional study. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(3), 549–559. doi:https://doi.org/10.14198/jhse.2019.143.0
6. Blagrove, R. C., Brown, N., Howatson, G., & Hayes, P. R. (2020). Strength and conditioning habits of competitive distance runners. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(5), 1392–1399.
7. Ceylan, L., Yilmaz, Ö., Eliöz, M., & Albay, F. (2022). Evaluation of Core Stabilization Strength of Team and Individual Athletes and Sedentary. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 16(02), 773–773.
8. Ceysens, L., Vanelderen, R., Barton, C., Malliaras, P., & Dingenen, B. (2019). Biomechanical risk factors associated with running-related injuries: a systematic review. *Sports medicine*, 49, 1095–1115.
9. Cug, M., Ak, E., Özdemir, R. A., Korkusuz, F., & Behm, D. G. (2012). The effect of instability training on knee joint proprioception and core strength. *Journal of sports science & medicine*, 11(3), 468.
10. Escamilla, R. F., Lewis, C., Bell, D., Bramblett, G., Daffron, J., Lambert, S., ... & Andrews, J. R. (2010). Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 40(5), 265–276.
11. Hanley, B. (2021). The Biomechanics of Distance Running. In book: *The Science and Practice of Middle and Long Distance Running*.
12. Hollander, K., Rahlf, A. L., Wilke, J., Edler, C., Steib, S., Junge, A., & Zech, A. (2021). Sex-specific differences in running injuries: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *Sports Medicine*, 51(5), 1011–1039.
13. Hung, K. C., Chung, H. W., Yu, C. C. W., Lai, H. C., & Sun, F. H. (2019). Effects of 8-week core training on core endurance and running economy. *PLoS One*, 14(3), e0213158.
14. Izzo, R., Guarnieri, G., Guglielmi, G., & Muto, M. (2013). Biomechanics of the spine. Part II: spinal instability. *European Journal of Radiology*, 82(1), 127–138.
15. Jones, T. W., Shillabeer, B. C., Ryu, J. H., & Cardinale, M. (2021). Development in Adolescent Middle-Distance Athletes: A Study of Training Loadings, Physical Qualities, and Competition Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35, S103–S110.
16. Kosciuk, A. & Swann, N. (2019) Increased injury risk in short, middle and long distance female runners. In: *Women in Sport and Exercise Academic Network Conference 2019*; 11th-12th June 2019, St Mary's University, Twickenham.
17. Mitchell, U. H., Johnson, A. W., Owen, P. J., Rantalainen, T., & Belavy, D. (2019). Transversus abdominis and multifidus asymmetry in runners measured by MRI: a cross-sectional study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), e000556.
18. Mu, Y., Fan, Y., Raza, A., & Tang, Q. (2022). Correlations between Functional Movement Screening (FMS) Results and the Range of Motion of Lower Limb Joints Young Middle Distance Runners. *Journal of Men's Health*, 18(4), 97.
19. Nicola, T. L., & Jewison, D. J. (2012). The anatomy and biomechanics of running. *Clinics in sports medicine*, 31(2), 187–201.
20. Okada, T., Huxel, K. C., & Nesser, T. W. (2011). Relationship between core stability, functional movement, and performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 252–261.
21. Örgün, E., Kurt, C., & Özsu, İ. (2020). The effect of static and dynamic core exercises on dynamic balance, spinal stability, and hip mobility in female office workers. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*, 66(3), 271.

22. Panagoulis, C., Chatzinikolaou, A., Avloniti, A., Leontsini, D., Deli, C. K., Draganidis, D., ... & Fatouros, I. G. (2020). In-season integrative neuromuscular strength training improves performance of early-adolescent soccer athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 516–526.
23. Pelletier-Galarneau, M., Martineau, P., Gaudreault, M., & Pham, X. (2015). Review of running injuries of the foot and ankle: clinical presentation and SPECT-CT imaging patterns. *American journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 5(4), 305–316.
24. Puleo, J. & Milroy, P. (2019). *Running Anatomy*. Human Kinetics, Champaign, IL.
25. Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(8), 697–706. <https://doi.org/10.2165/11633450-000000000-00000>
26. Rivera, C. E. (2016). Core and lumbopelvic stabilization in runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 27(1), 319–337.
27. Silapabanleng, S., Theanthong, A., Phangjaem, M., Pheungtamom, V., & Suwondit, P. (2021). Change in respiratory muscle strength and lung function after sprints, middle and long-distance running. *Suranaree Journal of Science & Technology*, 28(4), 1–7.
28. Tayashiki, K., Takai, Y., Maeo, S., & Kanehisa, H. (2016). Intra-abdominal pressure and trunk muscular activities during abdominal bracing and hollowing. *International journal of sports medicine*, 37(02), 134–143.
29. Trowell, D., Phillips, E., Saunders, P., & Bonacci, J. (2021). The relationship between performance and biomechanics in middle-distance runners. *Sports Biomechanics*, 20(8), 974–984.
30. Wang, F. (2018). Methods and Characteristics of Physical Training in College Middle and Long-distance Runners. *International Conference on Education, Management and Information Technology*, 67–71.