

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikis ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir kojų traumų rizikai

Agnė Karvelytė, Saulė Sipavičienė

Lietuvos sporto universitetas, Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Tyrimo pagrindimas. Dauguma ledo ritulio traumų yra kontaktinės, tačiau apie 15 proc. jų sudaro ne kontaktinės raumenų ir kaulų sistemos traumos, o apatinės kūno dalies sužalojimai sudaro 30–45 proc. visų ledo ritulio žaidėjų sužalojimų. Manoma, kad propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimas gali pagerinti neuroraumeninę kontrolę bei jos gebėjimą sinchronizuoti raumenų veiklą aplink sąnarį, siekiant pagerinti dinaminį stabilumą ir žaidėjų rezultatus sporte, todėl siūloma įtraukti pusiausvyros ir propriocepcijos pratimus į įprastą treniruočių dalį.

Tyrimo tikslas – nustatyti 6 sav. trukmės pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikį ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir apatinių galūnių traumų rizikai.

Metodai. Tyrime dalyvavo 20 vyrų, kurie atsitiktine tvarka suskirstyti į tiriamąją ir kontrolinę grupes. Tiriamajai grupei buvo taikomi 6 sav. pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimai. Buvo vertinama statinė pusiausvyra flamingo testu, dinaminės pusiausvyros ir apatinių galūnių traumų rizika modifikuotu žvaigždės nuokrypio testu, traumų rizikos vertinimas, naudojant funkcinį judesių vertinimą.

Rezultatai. Tiriamojoje grupėje pagerėjo statinė ir dinaminė pusiausvyra, visomis kryptimis ($p < 0,05$), funkciniai judesiai nepakito ($p > 0,05$). Tiriamosios grupės dinaminės pusiausvyros visomis kryptimis bei dešinės kojos statinės pusiausvyros rezultatai buvo geresni, lyginant su kontroline grupe ($p < 0,05$).

Išvados. Po pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų programos ledo ritulio žaidėjų statinė ir dinaminė pusiausvyra pagerėjo ir sumažėjo traumų riziką.

Rekomendacijos. Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimai turėtų būti įtraukti į ledo ritulio fizinio rengimo treniruotes, siekiant pagerinti statinę ir dinaminę pusiausvyrą bei sumažinti patiriamą traumų riziką. Atliekant pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimus, rekomenduojama įtraukti įvairius, specifinius judesius, kurie būtų panašūs į sportininkų atliekamus judesius treniruočių ir varžybų metu. Siekiant nustatyti traumų atsiradimo priežastį ir jų riziką, labai svarbu reguliariai atlikti testavimus, juos saugoti ir analizuoti.

Raktažodžiai: pusiausvyra, propriocepcija, ledo ritulys, traumų rizika.

ĮVADAS

Ledo ritulys vis labiau tampa viena populiariausių sporto šakų, tačiau šiame sporte nuolat keliamas susirūpinimas dėl didelio traumų skaičiaus (Popkin et al., 2016). Nors dauguma ledo ritulio traumų yra kontaktinės, tačiau apie 15 proc. jų sudaro nekontaktinės raumenų ir kaulų sistemos traumos (Parenteau et al., 2014),

Copyright © 2023 Agnė Karvelytė, Saulė Sipavičienė. Published by Lithuanian Sports University.

This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

o apatinės kūno dalies sužalojimai sudaro 30–45 proc. visų ledo ritulio žaidėjų sužalojimų (Tuominen et al., 2017). Pavyzdžiui, naujausi profesionalių vyrų ledo ritulio žaidėjų duomenys rodo, kad patyrus priekinių kryžminių raiščių traumą ir esant rekonstrukcijai, tai neigiamai veikia karjeros trukmę ir rezultatyvumą (Capin et al., 2017). Taigi, optimalių pratimų programų, skirtų traumų prevencijai, nustatymas yra būtinas (Popkin et al., 2016).

Ledo ritulys priklauso sportui, kurio biomechaninį stabilumą, reikalingą pusiausvyrai palaikyti, riboja siauras atramos plotas, todėl pusiausvyra yra vienas svarbiausių ledo ritulio aspektų (Čech, 2014). Avery su bendraautoriais (2018) nustatė, jog sezono metu dinaminė pusiausvyra tarp jaunų ledo ritulio žaidėjų sumažėja, o tai gali padidinti riziką patirti ūmią traumą (Avery et al., 2018), tačiau mokslinės informacijos apie suaugusiųjų ledo ritulio žaidėjų pusiausvyros charakteristikas yra stebėtinai mažai (Walsh, Slattery, McMath, Cox & Haworth, 2018).

Manoma, kad propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimas gali pagerinti neuro-raumeninę kontrolę ir jos gebėjimą sinchronizuoti raumenų veiklą aplink sąnarius, siekiant pagerinti dinaminį stabilumą ir žaidėjų rezultatus sporte (Han et al., 2015). Neuro-raumeninės ir propriocepcinės treniruotės turi apsauginį poveikį sportininkų kelio traumoms, įskaitant PKR būdingus kelio sužalojimus (Donell-Fink et al., 2015), taip pat apsauginį poveikį čiurnos traumoms (Han et al., 2015). Siūloma treneriams apsvarstyti pusiausvyros ir propriocepcijos pratimų prevencijos traumoms programų įgyvendinimą kaip įprastą treniruočių dalį, atsižvelgiant į jų apsauginį poveikį apatinių galūnių traumų dažniui (Bonato et al., 2018).

Tyrimo tikslas. Nustatyti 6 sav. trukmės pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikį ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir apatinių galūnių traumų rizikai.

TYRIMO METODAI

Tiriamieji. Tyrime dalyvavo 20 vyrų, profesionaliai žaidžiančių ledo ritulį. Į tyrimą buvo įtraukti asmenys nuo 18 iki 40 metų amžiaus, neturintys sveikatos problemų ir nusiskundimų per pastaruosius 6 mėn. (1 lentelė)

1 lentelė. Tiriamųjų grupių palyginimas pagal socialinius požymius ($p > 0,05$)

Rodikliai	Tiriamoji grupė (n = 10)	Kontrolinė grupė (n = 10)
Amžius (metai \pm SN)	22,7 \pm 3,72	22,4 \pm 6,70
Ūgis (cm \pm SN)	1,83 \pm 0,56	1,8 \pm 0,55
Svoris (kg \pm SN)	82,3 \pm 7,61	78,2 \pm 2,55

Pastaba. SN – standartinis nuokrypis.

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikis ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir kojų traumų rizikai

Tyrimo organizavimas. Tyrimas buvo atliktas ledo ritulio žaidėjų klube. Tyrimui vykdyti buvo gautas LSU bioetikos komiteto leidimas (biomedicininio tyrimo leidimo Nr. MNL- KIN (M)-2022-461, 2022 02 17). Visi tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo eiga ir pasirašė dalyvavimo tyrime patvirtinimą „Asmens informavimo ir informuoto asmens sutikimo formoje“. Tiriamieji buvo įspėti, kad visa informacija apie juos bus užrašoma specialiai sudaromuose dokumentuose kompiuteryje, informacija saugoma slaptažodžiu, duomenys koduojami, o duomenis identifikuoti gebės tik pagrindinis tyrėjas. Informacija bus prieinama tik tyrėjams, prižiūrintiems tyrimą, visiems kitiems bus teikiami tik užkoduoti sveikatos duomenys, neatskleidžiant tiriamųjų tapatybės.

Tiriamiesiems buvo du kartus atliekami tyrimai – tyrimo pradžioje ir pabaigoje. Tyrimus atliko ir tiriamųjų duomenis rinko pagrindinis tyrėjas. Visi tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes po 10 asmenų.

Intervencijos. Tiriamoji grupė atliko pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimus kartu su įprastomis fizinio rengimo treniruotėmis 6 sav., du kartus per savaitę po 45 min. Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų programą sudarė apšilimas (10 min.), pagrindinė dalis – pusiausvyros ir propriocepcijos pratimai (30 min.), baigiamoji dalis – tempimo pratimai (5 min.). Treniruotes vedė pagrindinis tyrėjas.

Kontrolinė grupė atliko tik įprastas fizinio rengimo treniruotes.

Tyrimo metodai. *Flamingo testas.* Vertinama statinė pusiausvyra. Rezultatui fiksuojamas užlipimų ant buomelio skaičius per minutę – kuo mažiau užlipimų, tuo rezultatas yra geresnis (Sember, Grošelj & Pajek, 2020).

Modifikuotas žvaigždės nuokrypio testas. Vertinama dinaminė pusiausvyra ir apatinių galūnių traumų rizika. Testui naudojama priklijuojama juostelė, kurios tiesės sudaro Y formos raidę. Norint nustatyti tikslesnę pasiektą rezultatą, skaičiuojamas kompleksinis rezultatas pagal formulę: (priekinė kryptis + vidinė kryptis + šoninė kryptis) / 3 * kojos ilgis * 100. Kai kompleksinis rezultatas buvo ≤ 94 proc., tiriamasis turėjo didesnę riziką patirti apatinių galūnių traumą. Kai asimetrija priekinėje siekimo kryptyje tarp galūnių buvo ≥ 4 cm, tiriamajam nustatyta padidėjusi traumų rizika (Bird & Markwick, 2016; Chang, Chou, Chang & Chen, 2020).

Funkcinių judesių vertinimas (FMS). Naudojamas praktiškai ir dinamiškai išmatuoti esminius judesio modelius, siekiant prognozuoti sportinių traumų riziką. Judesių kokybė ir atlikimas vertinamas nuo 0 iki 3 balų. Didžiausia suma – 21 balas. Bendras FMS balas, kuris yra ≤ 14 , rodo didesnę riziką patirti traumą (Chang et al., 2020).

Statistinė duomenų analizė. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant „IBM SPSS Statistics 22“ ir „Microsoft Office Excel 2016“ programinius paketus.

Apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai, testavimų aritmetinių skirtumų patikimumai. Kintamiesiems tenkinus normaliojo skirstinio sąlygą, naudojamas parametrinis Stjudento t kriterijus, lyginant reikšmes dviejose priklausomose grupėse, lyginant dvi nepriklausomas – nepriklausomas Stjudento t kriterijus. Netenkinus normaliojo skirstinio sąlygos, naudojamas neparametrinis Viloksono kriterijus, lyginant reikšmes dviejose priklausomose grupėse, lyginant dvi nepriklausomas grupes – Mano-Vitnio kriterijus. Rezultatų skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai apskaičiuotas reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

TYRIMO REZULTATAI

Modifikuoto žvaigždės nuokrypio testo rezultatų analizė

Po 6 sav. tyrimo tiriamojoje grupėje nustatytas statistiškai reikšmingas kairės ir dešinės kojos siekimo pokytis priekine, vidine, šonine kryptimis, siekimo rezultatas pagerėjo ($p < 0,05$), o kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingas pokytis nenustatytas ($p > 0,05$). Lyginant tiriamąją ir kontrolinę grupes, gautas pasiekto atstumo rezultatas priekine, posteromedialine, posterolateraline kryptimis statistiškai reikšmingai skyrėsi, rezultatai buvo geresni tiriamojoje grupėje ($p < 0,05$). Rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Tiriamųjų modifikuoto žvaigždės nuokrypio testo rezultatai prieš ir po intervencijos

Siekimo kryptis	Koja	Grupė		Rezultatas (cm ± SN)	P reikšmė	P reikšmė tarp grupių
Priekinė	Kairė	T	Prieš	78,6 ± 7,60	0,00*	0,049**
			Po	84,42 ± 6,83		
		K	Prieš	78 ± 5,33	0,358	
			Po	79 ± 6,29		
	Dešinė	T	Prieš	79,8 ± 9,48	0,00*	0,049**
			Po	85,4 ± 8,64		
		K	Prieš	77,5 ± 4,62	0,241	
			Po	79,1 ± 5,82		

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikis ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir kojų traumų rizikai

Siekimo kryptis	Koja	Grupė		Rezultatas (cm ± SN)	P reikšmė	P reikšmė tarp grupių	
Vidinė	Kairė	T	Prieš	91,3 ± 7,24	0,00*	0,014**	
			Po	96,1 ± 6,30			
		K	Prieš	87,7 ± 6,43	0,285		
			Po	88,4 ± 6,31			
	Dešinė	T	Prieš	93,2 ± 9,31	0,005*		0,035**
			Po	98,4 ± 7,40			
		K	Prieš	92,7 ± 7,60	0,286		
			Po	91,4 ± 6,28			
Šoninė	Kairė	T	Prieš	94,8 ± 8,75	0,022*	0,006**	
			Po	99,8 ± 5,88			
		K	Prieš	91,5 ± 8,61	0,699		
			Po	91,1 ± 6,47			
	Dešinė	T	Prieš	90,9 ± 7,36	0,00*		0,013**
			Po	96,5 ± 5,64			
		K	Prieš	86,1 ± 5,13	0,333		
			Po	88,7 ± 6,96			
Bendras kompleksinis visų siekimo krypčių rezultatas							
	Kairė	T	Prieš	91,55 ± 5,34	0,00*	0,017**	
			Po	97,9 ± 4,84			
		K	Prieš	91,77 ± 5	0,504		
			Po	92,27 ± 4,77			
	Dešinė	T	Prieš	91,14 ± 4,81	0,00*		0,073
			Po	96,57 ± 4,63			
		K	Prieš	91,56 ± 4,12	0,314		
			Po	92,59 ± 4,70			

Pastaba. T – tiriamoji; K – kontrolinė; * – $p < 0,05$, lyginant rodiklius prieš propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimo programą ir po jos. ** – $p < 0,05$, skirtumas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės po programos taikymo.

Flamingo testo rezultatų analizė

Po 6 sav. tyrimo tiriamojoje grupėje nustatytas statistiškai reikšmingas kairės ir dešinės kojos atliekamų klaidų skaičiaus sumažėjimas ($p < 0,05$), o kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingas pokytis nenustatytas, atliekamų kritimų skaičius nesumažėjo ($p > 0,05$). Lyginant tiriamąją ir kontrolinę grupes, nustatytas statistiškai reikšmingas kritimų skaičiaus sumažėjimas atliekant dešine koja, rezultatai buvo geresni tiriamojoje grupėje ($p < 0,05$). Rezultatai pateikiami 3 lentelėje.

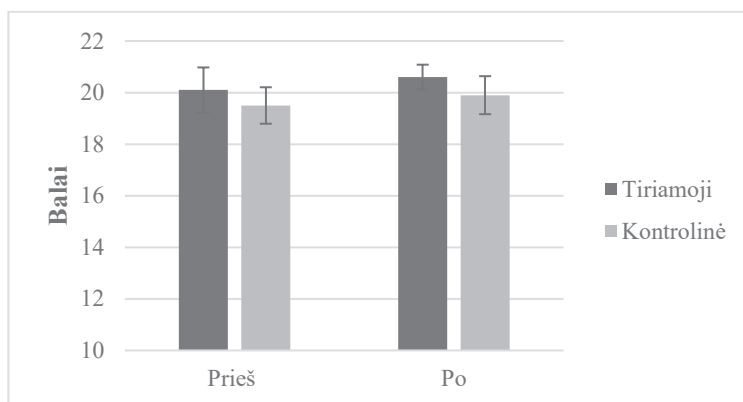
3 lentelė. Tiriamųjų grupių flamingo testo atliekamų klaidų skaičių rezultatai prieš ir po

Apatinė galūnė	Grupė		Klaidų skaičius	P reikšmė	P reikšmė tarp grupių
Kairė	Tiriamoji	Prieš	3,8 ± 2,39	0,007*	0,339
		Po	2 ± 1,33		
	Kontrolinė	Prieš	2,8 ± 2,1	0,766	
		Po	2,6 ± 1,35		
Dešinė	Tiriamoji	Prieš	4 ± 1,56	0,005*	0,001**
		Po	1,4 ± 0,97		
	Kontrolinė	Prieš	4,4 ± 1,71	0,227	
		Po	3,9 ± 2,08		

Pastaba. * – $p < 0,05$, lyginant rodiklius prieš propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimo programą ir po jos; ** – $p < 0,05$, skirtumas tarp tiriamosios ir kontrolinės grupės po programos taikymo.

Funkcinių judesių vertinimo rezultatų analizė

Po 6 sav. tyrimo tiriamajoje ir kontrolinėje grupėse apskaičiavus bendrąjį 7 judesių rezultatą, statistiškai reikšmingo pagerėjimo nenustatyta ($p > 0,05$). Lyginant tiriamąją ir kontrolinę grupes, gautas funkcinių judesių vertinimo balų rezultatas statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Rezultatai pateikiami 1 pav.



1 pav. Tiriamosios ir kontrolinės grupės funkcinių judesių vertinimo balų rezultatai, rezultatai pateikti prieš ir po pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų programos taikymo

REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo rezultatai parodė, kad po 6 sav., taikant pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų programą, pagerėjo tiriamosios grupės statinė ir dinaminė pusiausvyra bei sumažėjo traumų rizika. Pastebėtas reikšmingas pokytis tiek tiriamosios grupės viduje, tiek lyginant su kontroline grupe, kuriai pratimai nebuvo taikomi.

Atlikto tyrimo rezultatai atskleidė, kad 6 sav. trukmės 45 min. treniruotės, taikant jas du kartus per savaitę, yra optimalios, siekiant pagerinti žaidėjų statinę ir dinaminę pusiausvyrą bei sumažinti traumų riziką. Panašius rezultatus gavo Tekin ir bendraautoriai (2018), atlikę 8 sav. trukmės tyrimą su šokėjomis, kuris taip pat atskleidė, kad 60 min. pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo treniruotės du kartus per savaitę yra veiksmingos, siekiant pagerinti statinę ir dinaminę pusiausvyrą, nes taikomi vien šokių elementai nesuteikia pakankamai stimulo, kad pagerėtų statinė ir dinaminė pusiausvyra. Kitas atliktas tyrimas atskleidė, kad 6 sav. trukmės propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimo programa namuose yra lygiai taip pat veiksminga gerinant statinę ir dinaminę pusiausvyrą sveikiems žmonėms. Programa taip pat buvo veiksminga užkertant kelią visoms sportinėms traumoms, apie kurias buvo pranešta per 6 mėn. (Emery, Cassidy, Klassen, Rostchuk & Rowe, 2005).

Propriocepcijos treniruočių poveikis dinaminei neuroraumeninei kontrolei buvo 4 sav. tiriamas tinklinio sportininkams (Peres, Cecchini, Pacheco & Pacheco, 2014) ir 6 sav. futbolo sportininkams (Filipa, Byrnes, Paterno, Myer & Hewett, 2010). Abiejuose tyrimuose nustatyta, kad žvaigždės nuokrypio teste (SEBT) pasiektas atstumas statistiškai reikšmingai padidėjo tiriamajoje grupėje, lyginant su kontroline grupe. Kitų autorių atlikti tyrimai taip pat rodo, kad propriocepcijos pratimai per 4 sav. žymiai pagerino fiziškai aktyvių asmenų pasiektą atstumą SEBT teste (Cuğ Duncan & Wikstrom, 2016; Hale, Fergus, Axmacher & Kiser, 2014; McKeon et al., 2008). Panašūs rezultatai gauti ir atlikus aprašytą tyrimą: po taikytos propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimo pratimų programos tiriamosios grupės sportininkų siekimo rezultatai reikšmingai pagerėjo visomis kryptimis, atliekant tiek dešine, tiek kaire koja. Priešingai nei kontrolinė grupė, statistiškai reikšmingo pokyčio nebuvo. Pastebėtas skirtumas gali būti dėl propriocepcijos ir pusiausvyros treniruočių suteikto stimulo, kurios buvo taikomos kartu su įprastomis ledo ritulio fizinio rengimo treniruotėmis. SEBT testas gali tiksliai nustatyti sportininkų traumų riziką, kai bendras siekimo balo skirtumas yra mažesnis nei 94 proc., o priekinės krypties siekimo rezultato skirtumas tarp galūnių yra 4 cm ar daugiau (Šiupšinskas, Garbenytė-Apolinskienė, Salatkaitė, Gudas & Trumpickas, 2019; Gonell, Romero, & Soler, 2015; Smith, Chimera & Warren, 2015). Atlikto

tyrimo rezultatai parodė, kad priekinio siekimo asimetrija nesiekė 4 cm ribos tarp kairės ir dešinės kojų nei tiriamojoje, nei kontrolinėje grupėse prieš ir po intervencijų. Apskaičiavus bendrą kompleksinį rezultatą, tiek tiriamojoje, tiek kontrolinėje grupėje bendras kompleksinis rezultatas prieš taikomą pratimų programą nesiekė 94 proc., tačiau, įvertinus kompleksinį rezultatą po taikytos pusiausvyros ir propriocepcijos pratimų programos, tiriamosios grupės bendras kompleksinis rezultatas viršijo 94 proc. tiek kaire, tiek dešine kojomis, o kontrolinės grupės, kuriai nebuvo taikomi pratimai, po tyrimo buvo mažesnis nei 94 proc. Galima teigti, kad taikyti pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimai turėjo teigiamą įtaką apatinių galūnių traumų rizikai mažinti.

Funkcinių judesių vertinimas (FMS) yra veiksminga diagnostikos priemonė, leidžianti nustatyti anksčiau patirtas traumas ir galimas patirti traumas (Łyp et al., 2022). Kalbant apie traumų prognozes, mokslinėje literatūroje teigiama, kad FMS balai, mažesni arba lygūs 14, yra reikšmingai susiję su padidėjusia traumų rizika (Bonazza, Smuin, Onks, Silvis & Dhawan, 2017; Lisman, O'Connor, Deuster & Knapik, 2013; Kiesel, Plisky & Butler, 2011; O'Connor, Deuster, Davis, Pappas & Knapik, 2011). Nors pagrindinis FMS tikslas yra įvertinti judesių modelius ir nustatyti trūkumus, galinčius padidinti traumų riziką, FMS taip pat naudojama kaip priemonė įvertinti pratimų treniruočių programos veiksmingumą (Rowan, Kurokat, Gumieniak, Gledhill & Jamnik, 2015). Remiantis tyrimo rezultatais, prieš taikant pratimų programą, FMS balai buvo aukšti abiejose grupėse, tiriamojoje grupėje – 20,1, o kontrolinėje grupėje – 19,5. Šie balai jau prieš pratimų programą rodė, kad rizika patirti traumą yra mažesnė, o po taikytos pratimų programos balų rezultatas nežymiai padidėjo abiejose grupėse, tačiau statistiškai reikšmingo pokyčio nebuvo. Šiuo atveju propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimo programa turėjo mažai įtakos funkcinių judesių vertinimo pokyčiams. Manoma, kad taip įvyko todėl, kad tiriamųjų įprastos ledo ritulio žaidėjų fizinio rengimo treniruotės įtraukia daug funkcinių judesių, mobilumo ir lankstumo elementų, todėl gali lemti tokius aukštus FMS balo rezultatus tiek kontrolinėje, tiek tiriamojoje grupėse. Tačiau galimo funkcinių judesių modelių disbalanso ar trūkumų aptikimas gali padėti pritaikyti individualizuotas treniruočių programas ledo ritulio žaidėjams, siekiant sumažinti traumų riziką, gerinti prevenciją ir ledo ritulio rezultatus (Rowan et al., 2015).

Apibendrinant tyrimo rezultatus ir palyginus juos su kitų autorių gautaisiais, galima teigti, kad taikyta propriocepcijos ir pusiausvyros lavinimo pratimų programa ledo ritulio žaidėjams yra veiksminga, siekiant pagerinti statinę ir dinaminę pusiausvyrą bei sumažinti apatinių galūnių traumų riziką. Siekiant išsamiau ir tiksliau įvertinti propriocepcijos lavinimo pratimų poveikį ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir apatinių galūnių traumų rizikai, reikėtų atlikti tyrimą su didesne

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikis ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir kojų traumų rizikai

tiriamųjų imtimi, atlikti tyrimus ne tik su suaugusiais žaidėjais, tačiau ir su jaunesnėmis amžiaus grupėmis, taikyti treniruotes ne tik vyrų, bet ir moterų populiacijai. Ateityje atliekamuose tyrimuose rekomenduojama tyrimus vykdyti specialistui, kuris yra baigęs specialiuosius funkcinių judesių vertinimo kursus, siekiant rezultatų validumo ir patikimumo.

IŠVADOS

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimai pagerino ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrą ir sumažino traumų riziką bei turi didesnę poveikį, siekiant pagerinti pusiausvyrą ir sumažinti traumų riziką, nei taikant vien tik įprastas fizinio rengimo treniruotes.

REKOMENDACIJOS

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimai turėtų būti įtraukti į ledo ritulio fizinio rengimo treniruotes, siekiant pagerinti statinę ir dinaminę pusiausvyrą bei sumažinti patiriamų traumų riziką. Atliekant pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimus, rekomenduojama įtraukti įvairius, specifinius judesius, kurie būtų panašūs į sportininkų atliekamus judesius treniruočių ir varžybų metu. Siekiant nustatyti traumų atsiradimo priežastį ir jų riziką, labai svarbu reguliariai atlikti testavimus, juos saugoti ir analizuoti.

Finansavimas: nėra.

Interesų atskleidimas: nėra

LITERATŪRA

- Avery, M., Wattie, N., Holmes, M., & Dogra, S. (2018). Seasonal Changes in Functional Fitness and Neurocognitive Assessments in Youth Ice-Hockey Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(11), 3143–3152. doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002399>
- Bird, S. P., & Markwick, W. J. (2016). Musculoskeletal screening and functional testing: considerations for basketball athletes. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(5), 784–802. doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27757291/>
- Bonato, M., Benis, R., & La Torre, A. (2018). Neuromuscular training reduces lower limb injuries in elite female basketball players. A cluster randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(4), 1451–1460. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.13034>
- Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A. (2017). Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(3), 725–732. doi: <https://doi.org/10.1177/0363546516641937>
- Chang, W. D., Chou, L. W., Chang, N. J., & Chen, S. (2020). Comparison of Functional Movement Screen, Star Excursion Balance Test, and Physical Fitness in Junior Athletes with Different Sports Injury Risk. *Biomed Research International*, 2020, 8690540. doi: <https://doi.org/10.1155/2020/8690540>

- Čuğ, M., Duncan, A., Wikstrom, E. (2016). Comparative Effects of Different Balance-Training-Progression Styles on Postural Control and Ankle Force Production: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Athletic Training*, 51(2):101-10. doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.2.08>
- Čech P. (2014). Effect of short-term balance training on postural stability in ice hockey players. *Auc Kinanthropologica*, 50(2):13-20. doi: <https://doi.org/10.14712/23366052.2015.12>
- Donnell-Fink, L. A., Klara, K., Collins, J. E., Yang, H. Y., Goczalk, M. G., Katz, J. N., & Losina, E. (2015). Effectiveness of Knee Injury and Anterior Cruciate Ligament Tear Prevention Programs: A Meta-Analysis. *PloS one*, 10(12), e0144063. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144063>
- Emery, C. A., Cassidy, J. D., Klassen, T. P., Rosychuk, R. J., & Rowe, B. H. (2005). Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 172(6), 749–754. doi: <https://doi.org/10.1503/cmaj.1040805>
- Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2010). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 40(9), 551-558. doi: <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3325>
- Gonell, A. C., Romero, J. A., & Soler, L. M. (2015). RELATIONSHIP BETWEEN THE Y BALANCE TEST SCORES AND SOFT TISSUE INJURY INCIDENCE IN A SOCCER TEAM. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(7), 955–966. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26673848/>
- Hale, S. A., Fergus, A., Axmacher, R., & Kiser, K. (2014). Bilateral improvements in lower extremity function after unilateral balance training in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 49(2), 181–191. doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-49.2.06>
- Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *Biomed Research International*, 2015, 842804. doi: <https://doi.org/10.1155/2015/842804>
- Yoo, S., Park, S. K., Yoon, S., Lim, H. S., & Ryu, J. (2018). Comparison of Proprioceptive Training and Muscular Strength Training to Improve Balance Ability of Taekwondo Poomsae Athletes: A Randomized Controlled Trials. *Journal of Sports Science & Medicine*, 17(3), 445–454. doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30116118/>
- Kiesel, K., Plisky, P., & Butler, R. (2011). Functional movement test scores improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(2), 287–292. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01038.x>
- Łyp, M., Rosiński, M., Chmielewski, J. P., Czarny-Działak, M. A., Osuch, M., Urbańska, D., Wójcik, T., Florek-Luszczki, M., & Stanisławska, I. A. (2022). Effectiveness of the Functional Movement Screen for assessment of injury risk occurrence in football players. *Biology of Sport*, 39(4), 889–894. doi: <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.107482>
- Lisman, P., O'Connor, F. G., Deuster, P. A., & Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(4), 636–643. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31827a1c4c>
- McKeon, P. O., Ingersoll, C. D., Kerrigan, D. C., Saliba, E., Bennett, B. C., & Hertel, J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(10), 1810–1819. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31817e0f92>
- O'Connor, F. G., Deuster, P. A., Davis, J., Pappas, C. G., & Knapik, J. J. (2011). Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(12), 2224–2230. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318223522d>
- Parenteau-G, E., Gaudreault, N., Chambers, S., Boisvert, C., Grenier, A., Gagné, G., & Balg, F. (2014). Functional movement screen test: a reliable screening test for young elite ice hockey players. *Physical Therapy in Sport : Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 15(3), 169–175. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2013.10.001>
- Peres, M. M., Cecchini, L., Pacheco, I., & Pacheco, A. M. (2014). Efeitos do treinamento proprioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20 (2), 146-150. doi: <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200202046>
- Popkin, C. A., Schulz, B. M., Park, C. N., Bottiglieri, T. S., & Lynch, T. S. (2016). Evaluation, management and prevention of lower extremity youth ice hockey injuries. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 7, 167–176. doi: <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S118595>

Pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimų poveikis ledo ritulio žaidėjų pusiausvyrai ir kojų traumų rizikai

- Rowan, C. P., Kuropkat, C., Gumieniak, R. J., Gledhill, N., & Jamnik, V. K. (2015). Integration of the functional movement screen into the National Hockey League Combine. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1163–1171. doi: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000757>
- Sember, V., Grošelj, J., & Pajek, M. (2020). Balance Tests in Pre-Adolescent Children: Retest Reliability, Construct Validity, and Relative Ability. *International Journal of Environmental*, 17(15), 5474. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17155474>
- Smith, C. A., Chimera, N. J., & Warren, M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(1), 136–141. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000380>
- Šiupšinskas, L., Garbenytė-Apolinskienė, T., Salatkaitė, S., Gudas, R., & Trumpickas, V. (2019). Association of pre-season musculoskeletal screening and functional testing with sports injuries in elite female basketball players. *Scientific Reports*, 9(1), 9286. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45773-0>
- Tekin, D., Agopyan, A., & Baltaci, G. (2018). Balance Training in Modern Dancers: Proprioceptive-Neuromuscular Training vs Kinesio Taping. *Medical Problems of Performing Artists*, 33(3), 156–165. doi: <https://doi.org/10.21091/mppa.2018.3022>
- Tuominen, M., Stuart, M. J., Aubry, M., Kannus, P., & Parkkari, J. (2017). Injuries in world junior ice hockey championships between 2006 and 2015. *British Journal of Sports Medicine*, 51(1), 36–43. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-095992>
- Walsh, M., Slattery, E., McMath, A., Cox, R., & Haworth, J. (2018). Training history constrains postural sway dynamics: A study of balance in collegiate ice hockey players. *Gait & Posture*, 66, 278–282. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.09.009>

Effects of Balance and Proprioceptive Exercises on the Balance of Ice Hockey Players and the Risk of Lower Limb Injuries

Agnė Karvelytė, Saulė Sipavičienė

Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Background. Most ice hockey injuries are contact-related, but about 15% arise from non-contact musculoskeletal injuries and lower body injuries account for 30–45% of all injuries in ice hockey players. It is believed that proprioception and balance training can improve neuromuscular control, improve its ability to synchronise the muscle joint to improve dynamic stability and improve human performance, so balance and proprioception are suggested exercises as a regular part of training.

The aim. To determine the effects of a 6-week balance and proprioception training exercises on balance and lower extremity injury risk in ice hockey players.

Material and methods. 20 men were randomly divided into experimental and control groups. Six weeks were applied to the research group balance and proprioception exercises, twice a week for 45 minutes next to their regular training. The control group continued with regular training. Before and after the study, static balance was assessed by the fla-

mingo test, dynamic balance and lower extremity injury risk by the modified star excursion test, and injury risk assessment using the Functional Movement Assessment.

Results. In the intervention group after 6 weeks the static balance of the right and left leg improved statistically significantly ($p < 0,05$), the dynamic balance of the right and left leg in the front, posteromedial, posterolateral directions ($p < 0,05$), but functional movement patterns did not change statistically significantly ($p > 0,05$). A statistically significant difference was found between the groups in the dynamic balance of the left and right leg in the front, posteromedial, and posterolateral directions ($p < 0,05$) and the static balance of the right leg ($p < 0,05$). The results of the intervention group were better compared to the control group.

Conclusions. Following the application of balance and proprioception training exercises, the static and dynamic balance of ice hockey players improved, leading to a decreased risk of injury.

Recommendations. Balance and proprioception exercises should be included in hockey physical training to improve static and dynamic balance and reduce the risk of injury. When performing balance and proprioception exercises, we recommend incorporating a variety of specific movements that are similar to those performed by athletes during training and competition. Additionally in order to determine the cause of injuries and their risk, it is very important to carry out regular tests, store them and analyse them.

Keywords: balance, proprioception, hockey, injury risk.

Gauta 2023 04 28

Priimta 2023 06 21