

JAUNO AMŽIAUS ŽMONIŲ ČIURNOS STABILUMO, MOBILUMO IR PUSIAUSVYROS SĄSAJOS

Gražina Krutulytė, Raimondas Savickas, Lukas Surgautas

*Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Slaugos fakultetas,
Reabilitacijos klinika*

Raktažodžiai: pusiausvyra, judesio amplitudė, čiurnos stabilumas.

Santrauka

Viena iš dažniausių aktyvia fizine veikla užsiimančių asmenų griaučių raumenų sistemos traumų yra čiurnos raiščių plyšimai. Pasikartojant plyšimams, gali išsivystyti čiurnos lėtinis nestabilumas. Dėl čiurnos sąnario nestabilumo atsiranda raumenų jėgos, propriocepcijos pokyčių. Svarbu iširti, ar po raiščių plyšimo neatsiranda posturalinės pusiausvyros sutrikimų. Tyrimo tikslas – nustatyti jaunų žmonių čiurnos stabilumo, mobilumo ir pusiausvyros sąsajas. Tyrime dalyvavo 50 tiriamųjų. Į tyrimą buvo įtraukti 18 – 30 metų asmenys, neturintys reguliarių treniruočių plano. Tiriamųjų amžiaus vidurkis $24,3 \pm 3,15$ metų. Tyrimo metodai. Dinaminė pusiausvyra vertinta žvaigždės ekskursijos testu (ŽET), statinė – flamingo testu, čiurnos judesių amplitudė – goniometrijos metodu, pėdos lenkimo (PF), tiesimo (DF), inversijos (INV) ir eversijos (EVR) jėga – rankiniu Lafayette dinamometru. Rezultatai. Nustatytas dinaminės pusiausvyros sutrikimas dėl penkių iš aštuonių testo krypčių neatitikimo norma: ANT ($\chi^2=5,12$; $p=0,02$), MD ($\chi^2=23,12$; $p<0,001$), PM ($\chi^2=11,52$; $p=0,001$), PL ($\chi^2=15,68$; $p<0,001$), LA ($\chi^2=28,88$; $p<0,001$), statinės pusiausvyros sutrikimas ($\chi^2=32,92$; $p<0,001$). Padidėjusios pėdos amplitudės koreliavo su PF ir ANT ($r=0,39$; $p=0,005$), MD ($r=0,46$; $p=0,001$), DF su PL ($r=0,30$; $p=0,03$), LA ($r=0,29$; $p=0,04$), PM ($r=0,27$; $p=0,05$).

Įvadas

Vis daugiau jaunų žmonių, pastebėję sėslaus gyvenimo būdo žalą sveikatai, stengiasi keisti savo įpročius, įsitraukdami į sportinę veiklą [1]. Padidėjęs žmonių fizinis aktyvumas neretai lemia padidėjusį griaučių raumenų sistemos pažeidimų atvejų skaičių [2]. Viena dažniausiai patiriamų traumų sporto metu yra čiurnos patempimas, galimas dėl staigaus krypties pakeitimo, pasisukimų [3] bei kontakto

[4]. Čiurnos sąnario nestabilumą sukelia patiriamos čiurnos raiščių traumos [4]. Plyšimo sukelti padariniai – tai pakitusi judesių mechanika dėl raiščių laisvumo propriocepcijos sutrikimo [3], pakitusio judesių paterno ir raumenų jėgos [5]. Pastebėta, jog čiurnos sąnario nestabilumas sukelia posturalinės pusiausvyros sutrikimus.

Tyrimo tikslas – nustatyti jaunų žmonių čiurnos stabilumo, mobilumo ir pusiausvyros sąsajas.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Tyrimui atlikti gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) Bioetikos centro leidimas Nr. BEC-SR(M)-96. Jo galiojimo metu LSMU Kauno klinikų Fizinės medicinos ir reabilitacijos skyriuje buvo iširta 50 fiziškai aktyvių jauno amžiaus tiriamųjų, kurie buvo informuoti apie šį tyrimą ir pasirašė sutikimą jame dalyvauti. Tiriamieji buvo įtraukti į tyrimą, jei atitiko šiuos kriterijus: asmenys, kurių amžius 18-30 metų, neturintys reguliaraus treniruočių plano. Tiriamųjų amžiaus vidurkis – $24,3 \pm 3,15$ metų. Su tiriamaisiais buvo susisiekiama per socialinius tinklus, informuojant apie atliekamo tyrimo pobūdį ir įtrauktiems į tyrimą pranešant apie atvykimą. Tyrimo metu buvo taikomi žvaigždės ekskursijos, flamingo, goniometrijos, dinamometrijos testai. Šiais testais buvo siekiama išmatuoti dinaminę ir statinę pusiausvyras, čiurnos stabilumą, judesių amplitudę (JA) bei raumenų jėgą (RJ). Tyrimas buvo atliekamas tiriamuosius išstiriant vieną kartą. Prieš testavimą tyrėjas žodžiu paaiškino tiriamiesiems, kaip reikės atlikti testą. ŽET testas buvo atliekamas pagal standartinį protokolą. Prieš atliekant flamingo testą, tiriamųjų buvo prašoma spirti į kamuolį, siekiant išsiaiškinti dominuojančią apatinę galūnę. Flamingo testas buvo atliekamas tiriamajam stovint dominuojančia koja ant buomelio ir stengiantis išlaikyti pusiausvyrą 60 sek., kita, per kelį sulenktą koją ranka laikant už kelties. Neišlaikius pusiausvyros, testas kartojamas iš naujo, kol tiriamasis išsilaiko vieną minutę. Tyrėjas skaičiavo padarytas klaidas per 60 sek., padarius 15 klaidų, testas buvo nutraukiamas. Prieš testavimą buvo leista atlikti bandomąjį testą. Pėdos PF,

DF, IV ir EV jėga buvo matuojama tris kartus. Tarp matavimų 45 sek. poilsis, kad neprasidėtų raumenų nuovargis. Geriausias rezultatas buvo užregistruojamas. Duomenų statistinė analizė atlikta naudojant IBM SPSS (angl. Statistical packet for social sciences) 21.0 programinės įrangos versiją. Kadangi duomenys nėra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, kiekybiniai duomenys pateikiami mediana (x_{me}), minimali reikšmė ($x_{min.}$), maksimali reikšmė ($x_{maks.}$) ir vidurkis (\bar{x}) - x_{me} ($x_{min.}$; $x_{maks.}$; \bar{x}). Dviejų nepriklausomų imčių kokybiniais duomenimis palyginti taikomas Mann–Whitney–Wilcoxon kriterijus (p). Ryšiui tarp kintamųjų nustatyti buvo taikytas Spearman koreliacijos koeficientas. Kiekybinių duomenų ryšio stiprumo intervalai: $|r| = 0$, laikoma kad ryšio nėra, $|r| \leq 0,3$ labai silpnas ryšys, $0,3 < |r| < 0,7$ vidutinio stiprumo ryšys, $|r| > 0,7$ stiprus ryšys. Testų nuokrypio nuo normos patikimumas nustatytas taikant chi kvadrato (χ^2) kriterijų. Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p \leq 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Vertinant tiriamųjų tikimybę patirti čiurnos traumą, taikytas ŽET testas ir nustatyta mažesnė čiurnos traumas rizika. Kairiosios ir dešniosios kojų gautųjų duomenų palyginimas (1 lentelė).

Vertinant tiriamųjų kairiosios ir dešniosios pėdos lenkimo, tiesimo, inversijos ir eversijos jėgą, kairiosios apatinės galūnės vidutinės jėgos medianos buvo: 17,8(8,7-35,8;18,5), 14,3(7,5-48,9;17,2), 8,3(4,1-23,4;9,6), 7,3(4,7-27,7;8,7), o dešniosios 19,3(7,4-36,4;18,3), 16,1(7,4-46,5;18,2), 8,5(4,3-31,5;9,8), 7,6(4,8-20,1;8,5), reikšmingo kojų jėgos skirtumo nenustatyta ((U = 1348,0; p = 0,499), (U = 1390,5; p = 0,333), (U = 1295,5; p = 0,754), (U = 1261,0; p = 0,94)).

Siekiant įvertinti statinės pusiausvyros sutrikimą, gauti flamingo testo duomenys, kurių rezultatų mediana 12(5-15;11), buvo suskirstyti į tris grupes: gerai, vidutiniškai, blogai. Pagal klaidų skaičių, testą atliko gerai – 1 (2 proc.), vidutiniškai – 15 (30 proc.), blogai – 34 (68 proc.) ($\chi^2=32,92$; $p<0,001$).

Analizuojant dominuojančios kojos pėdos PF, DF, IV ir EV judesio amplitudes, gautos goniometrijos testo rezultatų medianos: 71,5(50-85;70), 7(0-20;8,2), 35,5(21-55;35,6), 19(7-35;19,6). Palyginus testo rezultatus su normomis, tiriamųjų pėdos lenkimo – 5 (10 proc.), tiesimo – 9 (18 proc.), inversijos – 33 (66 proc.), eversijos – 39 (78 proc.) JA rezultatai atitinko normą, tiesimo – 44 (88 proc.), eversijos – 3 (6 proc.) JA rezultatai nepasiekė normos ir lenkimo – 45 (90 proc.), inversijos – 17 (34 proc.), eversijos – 8 (16 proc.) JA tiriamųjų rezultatai didesni už norminį čiurnos nestabilumą. Rastas statistiškai reikšmingas JA lenkimo ($\chi^2=32,0$; $p<0,001$), tiesimo ($\chi^2=20,48$; $p<0,001$), inversijos ($\chi^2=5,12$; $p=0,02$), eversijos ($\chi^2=45,64$; $p<0,001$) skirtumas.

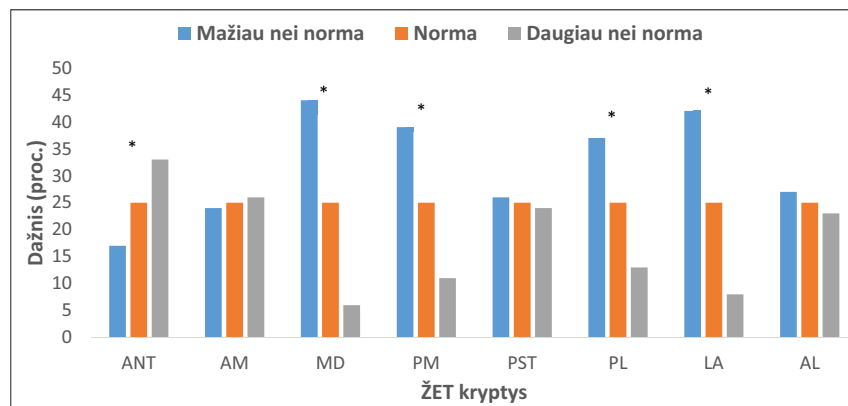
Analizuojant dinaminės pusiausvyros sutrikimą, ŽET testo aštuonių krypčių rezultatų medianos: ANT 80,7(56,4-110,6;82,2); AM 83,4(57,1-99,5;82,4); MD 82(63,6-116,9;82,3); PM 84,5(62,7-112,7;83,3); PST 85,7(72,2-117,4;89,8); PL 80,1(57,9-122;82,1); LA 63,3(37,9-101,1;64,5); AL 73,66(48,3-103,7;73,3). Palyginus testo rezultatus su normomis, ANT 33(66 proc.), AM 23(46 proc.), MD 8(16

1 lentelė. Maksimalus siekimo kojomis ilgis ir rezultatų palyginimas

ANT – pirmyn, AM – pirmyn ir į vidų, MD – į vidų, PM – į vidų ir atgal, PST – atgal, PL – atgal į šoną, LA – į šoną, AL – pirmyn į šoną.

*Statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$)

Kryptys	Maksimalus siekimo kojomis ilgis		Rezultatų skirtumas	
	kairioji	dešinioji	U	p
Anterior (ANT)	81,24(67,5-109,7;83)	82,19(56,4-110,6;82,19)	1199	0,725
Anteromedial (AM)	81,76(69,5-103,3;83,5)	83,4(57,1-99,5;82,4)	1323,5	0,61
Medial (MD)	80,76(71-116,1;83,6)	82(63,6-116,9;82,3)	1173	0,59
Posteromedial (PM)	83,84(62,5-121,5;85,7)	84,5(62,7-112,7;83,3)	1227	0,87
Posterior (PST)	89,53(71-116,7;89,8)	85,6(72,2-117,4;89)	1188	0,669
Posterolateral (PL)	79,07(60,1-113,2;79,3)	80,1(57,9-122;82,1)	1411	0,26
Lateral (LA)	66,92(41,1-91,8;66,9)	63,3(37,9-101,1;64,5)	1094	0,28
Anterolateral (AL)	76,29(54,2-95,6;74,7)	73,66(48,3-103,7;73,3)	1095,5	0,28



1 pav. Tiriamųjų ŽET testo rezultatų atitiktis normą

*Statistiškai reikšmingas skirtumas ($p<0,05$)

Ryšys	ANT	AM	MD	PM	PST	PL	LA	AL	Flamingas
PF	r=0,39; p=0,005	r=0,14; p=0,32	r=0,25; p=0,07	r=0,17; p=0,23	r=0,33; p=0,02	r=-0,2; p=0,14	r=0,46; p=0,001	r=0,43; p=0,002	r=-0,01; p=0,97
DF	r=0,26; p=0,06	r=0,46; p=0,001	r=0,29; p=0,04	r=0,3; p=0,03	r=0,38; p=0,007	r=0,27; p=0,05	r=0,03; p=0,98	r=0,13; p=0,34	r=-0,02; p=0,21
IV	r=-0,03; p=0,83	r=-0,01; p=0,9	r=0,25; p=0,08	r=-0,04; p=0,74	r=0,31; p=0,02	r=0,15; p=0,31	r=-0,04; p=0,73	r=0,23; p=0,09	r=-0,35; p=0,01
EV	r=0,04; p=0,76	r=-0,12; p=0,39	r=-0,17; p=0,23	r=0,01; p=0,97	r=-0,11; p=0,46	r=-0,09; p=0,052	r=-0,06; p=0,67	r=-0,11; p=0,93	r=0,08; p=0,57

2 pav. Dinaminės ir statinės pusiausvyros koreliacija su dominuojančios pėdos judesių amplitude

ANT – anterior, AM – anteromedial, MD – medial, PM – posteromedial, PST – posterior, PL – posterolateral, LA – lateral, AL – anterolateral; PF – pėdos lenkimo jėga, DF – pėdos tiesimo jėga, IV – inversijos jėga, EV – eversijos jėga.

*Statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$)

Ryšys	ANT	AM	MD	PM	PST	PL	LA	AL	Flamingas
PF	r=0,18; p=0,21	r=-0,25; p=0,07	r=-0,06; p=0,67	r=-0,15; p=0,29	r=-0,28; p=0,05	r=-0,02; p=0,91	r=0,15; p=0,31	r=0,18; p=0,21	r=-0,16; p=0,25
DF	r=0,001; p=0,99	r=-0,33; p=0,02	r=-0,27; p=0,09	r=0,30; p=0,03	r=-0,07; p=0,61	r=-0,25; p=0,08	r=0,03; p=0,98	r=0,04; p=0,77	r=-0,18; p=0,21
IV	r=0,02; p=0,88	r=-0,36; p=0,01	r=-0,08; p=0,58	r=-0,34; p=0,01	r=-0,16; p=0,26	r=-0,06; p=0,7	r=-0,04; p=0,73	r=0,15; p=0,28	r=-0,14; p=0,33
EV	r=0,10; p=0,47	r=-0,39; p=0,005	r=-0,29; p=0,04	r=-0,28; p=0,05	r=0,20; p=0,16	r=-0,08; p=0,57	r=0,01; p=0,94	r=0,23; p=0,11	r=-0,16; p=0,27

3 pav. Dinaminės ir statinės pusiausvyros koreliacija su dominuojančios pėdos judesių jėga

ANT – anterior, AM – anteromedial, MD – medial, PM – posteromedial, PST – posterior, PL – posterolateral, LA – lateral, AL – anterolateral; PF – pėdos lenkimo jėga, DF – pėdos tiesimo jėga, IV – inversijos jėga, EV – eversijos jėga.

*Statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$)

proc.), PM 13(26 proc.), PST 24(48 proc.), PL 11(22 proc.), LA 6(12 proc.), AL 26(52 proc.) tiriamųjų krypčių rezultatai atitinka normą, ANT 17(34proc.), AM 27(54 proc.), MD 42(84 proc.), PM 37(74 proc.), PST 26(52 proc.), PL 39(78proc.), LA 44(88 proc.), AL 24(48 proc.), tiriamųjų krypčių rezultatai nepasiekė normos, rastas statistiškai reikšmingas skirtumas ANT ($\chi^2=5,12$; $p=0,02$), AM ($\chi^2=0,32$; $p=0,57$), MD ($\chi^2=23,12$; $p<0,001$), PM ($\chi^2=11,52$; $p=0,001$), PST ($\chi^2=0,08$; $p=0,77$), PL ($\chi^2=15,68$; $p<0,001$), LA ($\chi^2=28,88$; $p<0,001$), AL ($\chi^2=0,08$; $p=0,77$) (1 pav.).

Nagrinėjant ŽET ir čiurnos RJ ryšį, nustatytas statistiškai reikšmingas, atvirkštinis, vidutinio stiprumo ryšys tarp PM ir DF ($r=-0,30$; $p=0,03$). Toks pat statistiškai reikšmingas koreliacijos stiprumas buvo rastas tarp AM ir DF ($r=-0,33$; $p=0,02$), IV ($r=-0,36$; $p=0,01$), EV ($r=-0,39$; $p=0,005$). Nagrinėjant ryšį tarp PM ir IV, nustatytas atvirkštinis, vidutinis ryšys ($r=-0,34$; $p=0,01$). Buvo nustatytas statistiškai reikšmingas atvirkštinis, silpnas ryšys tarp MD ir EV ($r=-0,29$; $p=0,04$). Su kitomis ŽET testo kryptimis ir pėdos judesių jėga nebuvo nustatyta statistiškai reikšmingo ryšio ($p>0,05$) (3 pav.).

Nagrinėjant ŽET ir čiurnos judesių amplitudės ryšį, rasta statistiškai reikšminga vidutinio stiprumo koreliacija tarp PF ir ANT ($r=0,39$; $p=0,005$), AL ($r=0,43$; $p=0,002$), LA ($r=0,46$; $p=0,001$), PST ($r=0,33$; $p=0,02$). Nustatytas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo ryšys tarp DF ir PST ($r=0,38$; $p=0,007$), PM ($r=0,30$; $p=0,03$), AM ($r=0,46$; $p=0,001$). Nustatytas silpnas,

bet statistiškai reikšmingas ryšys tarp DF ir MD ($r=0,29$; $p=0,04$), PL ($r=0,27$; $p=0,05$). Buvo stebimas statistiškai reikšmingas vidutinio stiprumo ryšys tarp IV ir PST ($r=0,31$; $p=0,02$). Su kitomis ŽET testo kryptimis ir pėdos JA statistiškai reikšmingų ryšių nenustatyta ($p>0,05$) (2 pav.).

Nagrinėjant flamingo testo ir čiurnos JA ryšį, nustatytas atvirkštinis vidutinio stiprumo ryšys su IV ($r=0,35$; $p=0,01$). Su kitomis judesių amplitudėmis nebuvo nustatyta statistiškai reikšmingo ryšio ($p>0,05$). Tarp flamingo testo ir judesių jėgos statistiškai reikšmingo ryšio nerasta ($p>0,05$).

Išvados

1. Nustatytas jaunų žmonių dominuojančios pėdos nestabilumas dėl didesnės pėdos judesių amplitudės, palyginant su normomis.

2. Nustatyta mažesnė čiurnos traumų rizika.

3. Vertinant jaunų žmonių dinaminę ir statinę pusiausvyrą, nustatyti abiejų sutrikimai.

4. Nustatytas ryšys tarp dinaminės pusiausvyros ir judesių amplitudės.

5. Nustatytas atvirkštinis ryšys tarp judesių amplitudės ir statinės pusiausvyros.

6. Nustatytas ryšys tarp raumenų jėgos ir dinaminės pusiausvyros.

Literatūra

- Lambers K, Ootes D, Ring D. Incidence of patients with lower extremity injuries presenting to US emergency departments by anatomic region, disease category, and age. Clin Orthop Relat Res 2012;470(1):284-90.
<https://doi.org/10.1007/s11999-011-1982-z>
- Miklovic TM, Donovan L, Protzuk OA, Kang MS, Feger MA. Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability: a pathway of dysfunction. Phys Sportsmed 2018;46(1):116-22.
<https://doi.org/10.1080/00913847.2018.1409604>

3. Rivera MJ, Winkelmann ZK, Powden CJ, Games KE. Proprioceptive training for the prevention of ankle sprains: an evidence-based review. *J Athl Train* 2017;52(11):1065-7. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.11.16>
4. Grassi A, Alexiou K, Amendola A, Moorman CT, Samuelsson K, Ayeni OR, et al. Postural stability deficit could predict ankle sprains: a systematic review. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* 2018;26(10):3140-55. <https://doi.org/10.1007/s00167-017-4818-x>
5. Kobayashi T, Tanaka M, Shida M. Intrinsic risk factors of lateral ankle sprain: a systematic review and meta-analysis. *Sports Health* 2016;8(2):190-3. <https://doi.org/10.1177/1941738115623775>

YOUNG ADULT ANKLE STABILITY, MOBILITY AND BALANCE COHERENCE

G. Krutulytė, R. Savickas, L. Surgautas

Keywords: ankle sprains, balance, ankle stability, rehabilitation. Summary

Introduction. One of the most common injuries experienced by physically active individuals of the skeletal muscle system is sprain of the ankle ligaments. Repeated ligament ruptures can lead to chronic ankle instability. Due to the instability of the ankle joint, there is a feeling of giving away, changes in muscle strength, proprioception. Therefore, it is important to investigate whether pos-

tural control could become impaired after ligament sprain. Objectives- Investigate ankle stability, mobility and balance coherence of young adults. The study included 50 (female n=31 and male n=19) young adults aged 18-30 years old (24(23.4-25.1)) who was physically active but didn't have any regular workout plan. During the testing dynamic balance and ankle stability was assessed with Star Excursion Balance Test (SEBT), reach distance outcome measures was normalized. Static balance was assessed with low cost flamingo test. Range of motion of ankle PF, DF, IV and EV was measured using goniometer. Ankle PF, DF, IV, EV muscle strength was measured using hand held "Lafayette" dynamometer.

Results. There was found ROM of PF, DF, IV and EV significant difference from standard ($p < 0,05$). According to the data, there was found significant differences in 6 SEBT directions AM, ME, PM, PL, LA, AL, indicating ankle instability ($p < 0,05$). There was found dynamic balance impairments using SEBT ($p < 0,05$). Regarding, static balance there was also found static balance impairment ($p < 0,05$). There was found correlation between SEBT and ROM (PF and AN, AM, ME, PL), (DF and PO, PL, LA, AL) and (IV and PO) ($p < 0,05$). There was found correlations between flamingo test and IV ROM ($p < 0,05$).

Correspondence to: lukas.surgautas@gmail.com

Gauta 2020-11-16