

Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija

2 (5) 2011

ISSN 2029-3194

Vyriausioji redaktorė

Doc. Gražina Krutulytė (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Atsakingoji sekretorė

Doc. Daiva Imbrasienė (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Redaktorės pavaduotojai

Prof. Geriuldas Žiliukas (Klaipėdos universitetas)

Doc. Remigijus Gulbinas (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Redaktorių kolegija

Prof. Julija Brožaitienė (Klaipėdos universitetas)

Doc. Danguolė Drungilienė (Klaipėdos universitetas)

Doc. Vilma Dudonienė (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Doc. Vilma Juodžbalienė (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Prof. Roman Maciej Kalina (Varšuvos J. Pilsudskio kūno kultūros akademija, Lenkija)

Prof. Aleksandras Kriščiūnas (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas)

Doc. Daiva Mockevičienė (Šiaulių universitetas)

Dr. Sigitas Mingaila (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas)

Doc. Narasimman Swaminathan (Medicinos kolegija, Indija)

Prof. Donald A. Neumann (Marquette universitetas, JAV)

Prof. Kazimieras Pukėnas (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Doc. Artūras Razbadauskas (Klaipėdos universitetas)

Dr. Inesa Rimdeikienė (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas)

Prof. Guy Simoneau (Marquette universitetas, JAV)

Doc. Saulė Sipavičienė (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Prof. Albertas Skurvydas (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Prof. Zbigniew Śliwinski (Lodzės reabilitacijos klinika, Lenkija)

Prof. Arvydas Stasiulis (Lietuvos kūno kultūros akademija)

Prof. Jan Szczegieliński (Opolės technologijos universitetas, Lenkija)

Dr. Bronius Špakauskas (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas)

Prof. Ligija Švedienė (Klaipėdos universitetas)

Redaktorės

Vida Jakutienė

Dr. Diana Karanauskienė

Žurnalo „Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija“ steigėjai:
Lietuvos kūno kultūros akademija ir Klaipėdos universitetas.

Žurnalas „Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija“ leidžiamas nuo 2009 m.
žurnalo „Kineziterapija“ (ėjusio nuo 1999 m.) pagrindu du kartus per metus.

Redakcijos adresas:

Lietuvos kūno kultūros akademija, Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas

Redakcijos telefonas: +370 37 204338

El. pašto adresas: reabilitacijosmokslai@lkka.lt

Dėl reklamos kreiptis el. paštu: reabilitacijosmokslai@lkka.lt

Už pateiktos reklamos turinį redakcija neatsako.

Leidyklos „Technologija“ spaustuvė.

4,5 sp. l. Tiražas 300 egz. Užsakymas 391.

Rehabilitation Sciences: Nursing, Physiotherapy, Ergotherapy

2 (5) 2011

ISSN 2029-3194

Editor-in-Chief

Assoc. Prof. Gražina Krutulytė (Lithuanian Academy of Physical Education)

Executive Secretary

Assoc. Prof. Daiva Imbrasienė (Lithuanian Academy of Physical Education)

Associate Editors

Prof. Geriuldas Žiliukas (Klaipėda University, Lithuania)

Assoc. Prof. Remigijus Gulbinas (Lithuanian Academy of Physical Education)

Editorial Board

Prof. Julija Brožaitienė (Klaipėda University, Lithuania)

Assoc. Prof. Danguolė Drungilienė (Klaipėda University, Lithuania)

Assoc. Prof. Vilma Dudonienė (Lithuanian Academy of Physical Education)

Assoc. Prof. Vilma Juodžbalienė (Lithuanian Academy of Physical Education)

Prof. Maciej Kalina (Warsaw J. Pilsudsky Academy of Physical Education, Poland)

Prof. Aleksandras Kriščiūnas (Lithuanian University of Health Sciences)

Assoc. Prof. Daiva Mockevičienė (Šiauliai University, Lithuania)

Dr. Sigitas Mingaila (Lithuanian University of Health Sciences)

Assoc. Prof. Narasimman Swaminathan (Father Muller Medical College, India)

Prof. Donald A. Neumann (Marquette University, USA)

Prof. Kazimieras Pukėnas (Lithuanian Academy of Physical Education)

Assoc. Prof. Artūras Razbadauskas (Klaipėda University, Lithuania)

Dr. Inesa Rimdeikienė (Lithuanian University of Health Sciences)

Prof. Guy Simoneau (Marquette University, USA)

Assoc. Prof. Saulė Sipavičienė (Lithuanian Academy of Physical Education)

Prof. Albertas Skurvydas (Lithuanian Academy of Physical Education)

Prof. Zbigniew Śliwinski (Lodz Rehabilitation Clinic, Poland)

Prof. Arvydas Stasiulis (Lithuanian Academy of Physical Education)

Prof. Jan Szczegielniak (Opole University of Technology, Poland)

Dr. Bronius Špakauskas (Lithuanian University of Health Sciences)

Prof. Ligija Švedienė (Klaipėda University, Lithuania)

Editors

Vida Jakutienė

Dr. Diana Karanauskienė

Journal of Lithuanian Academy of Physical Education and Klaipėda University.

The journal has been published since 2009 (the former title – “Physiotherapy”, published since 1999).
The journal appears twice a year.

Turinys Contents

<i>Vaida Aleknavičiūtė, Rima Solianik, Dovilė Kielė, Laimutis Škikas, Nerijus Masiulis, Albertas Skurvydas</i> Impact of Physiotherapy on the Calf Muscle Torque Variability after Achilles Tendon Rupture Asmenų, patyrusių achilo sausgyslės plyšimą, blauzdos raumenų jėgos momento rodiklių pokyčiai po kineziterapijos	4
<i>Vilma Juodžbalienė, Akvilė Šimkuvienė, Marius Brazaitis, Tomas Darbutas</i> Skirtingų kineziterapijos programų poveikis pusiausvyrai, kelio sąnario propriocepcijai ir šlaunies raumenų jėgai po priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcijos The Impact of Various Physiotherapy Programs on the Balance, Knee Proprioception, and Flexors/Extensors Strength after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction	9
<i>Dovilė Kielė, Nerijus Masiulis, Vaida Aleknavičiūtė, Rima Solianik, Gintarė Dargevičiūtė, Albertas Skurvydas</i> Balance Alterations before ACL Surgery and after Rehabilitation Pusiausvyros pokyčiai prieš priekinio kryžminio raiščio operaciją ir po reabilitacijos	15
<i>Brigita Kreiviniienė, Sonata Mickuvienė</i> Socialinių darbuotojų stresas dirbant su psichikos negalios asmenimis Stress Prevalence in Social Work Practice with People Having Mental Disorders	20
<i>Jan Szczegielniak, Iwona Kulik-Parobczy, Katarzyna Bogacz, Jacek Luniewski</i> The Usefulness of Backward Walking Training in Cardiac Rehabilitation Vaikščiojimo atbulomis pratybų nauda širdies ligų reabilitacijos metu	26
Reikalavimai autoriams	30
Information to Authors	32

IMPACT OF PHYSIOTHERAPY ON THE CALF MUSCLE TORQUE VARIABILITY AFTER ACHILLES TENDON RUPTURE

**Vaida Aleknavičiūtė^{1, 2}, Rima Solianik², Dovilė Kielė², Laimutis Štikas²,
Nerijus Masiulis², Albertas Skurvydas²**

*Šiauliai State College¹
Lithuanian Academy of Physical Education²*

SUMMARY

It has been established that muscle torque variability determines movement stability during the task [1]. Calf muscle weakness, ankle range of motion reduction and postural misbalance are common pathological limitations after Achilles tendon rupture (ATR). Most studies analyse rehabilitation influence for muscle strength and body balance, but there is a lack of information about calf muscle torque variability.

The aim of the study was to determine ankle plantar flexion and dorsal flexion muscle maximal voluntary contraction torque and variability Q.

Organization and methods. We measured five males, (aged 29 ± 6) after 6.5 – week surgery of ATR. Participants performed isometric ankle flexion and extension force with injured and non-injured legs. Muscles maximal voluntary contraction (MVC) torque and torque variability were measured at -15° ; 0° ; 15° angles. The variability of target force was 20% of MVC torque. Rehabilitation programme consisted of balance, muscle strength and stretching exercises. Calf muscle MVC torque and variability were observed before and after 8-week rehabilitation.

The results of the research. We determined that after physiotherapy the injured and the non-injured leg isometric ankle flexion and extension muscle MVC torque increased and muscle torque variability decreased.

Keywords: muscle torque variability, isometric maximal voluntary contraction torque, rehabilitation suformavimas.

INTRODUCTION

The Achilles tendon serves the basic function of connecting the soleus and gastrocnemius muscles to the calcaneus bone to allow plantar flexion about the ankle joint [2]. According to literature, Achilles tendon is one of the most commonly ruptured tendons in the human body [3]. Achilles tendon rupture influences decreased ankle range of motion, calf muscle weakness, and body balance disturbance [4, 5]. Muscle weakness is the rationale influencing decreased free movement ability [6].

Having ruptured the Achilles tendon, mechanoreceptor activity [1] is disturbed. Movement stability and accuracy depends on the amount and quality of the proprioception information. According to literature, the muscle torque variability (movement stability) depends on the muscle torque, task complexity and somatosensory information [7]. Disrupted afferent information from joints, muscles and tendons, increases muscle torque variability [8]. It has been established that the movement during the task could be improved when it is performed with visual feedback and lasts more than 150 ms [5]. Information from visual feedback as well as

from muscles and tendons is important to movement stability during the task [9].

According to literature, ruptured Achilles tendon stiffness and strength can be affected most within the first 18 weeks after the Achilles damage occurred. Longer period of time reduces such influence [10]. If the Achilles tendon stiffness and strength are not restored, the probability of repeated tendon rupture [4, 11] of the same or the other leg increases. It has been established that physiotherapy (PT) influences calf muscle torque and body balance, but there is a lack of information about PT influence on the calf muscle torque variability changes. In addition, the examination of the Achilles tendon healing possibilities could help to provide a better understanding of how PT may influence the properties of scared Achilles tendon and avoid tendon re-rupture. Therefore, the purpose of this study was to estimate the eight-week physiotherapy effect on the calf muscle maximal voluntary contraction torque and variability after Achilles tendon rupture.

METHODS AND ORGANIZATION

Research was carried following the principles of the Declaration of Helsinki. Five males (aged 29 ± 6) after Achilles tendon rupture surgery were tested. All measurements were made twice: the first – 6.5 weeks after Achilles tendon surgery and the second – after 8-week physiotherapy (Figure).

All participants were tested employing “Biodex medical System PRO 3”. The subjects were secured on an adjustable chair in a slightly reclined position: hip flexed at 75° , knee at 30° angle and strapped at the chest. The foot

was held in place by a heel block and was tightly attached to the plate by two straps. One strap was placed around the foot, 1–2 cm proximal to the metatarsophalangeal joint of the toe, and the second strap was placed around the foot, just below the ankle joint. The position of the subject was adjusted to obtain a 90° angle for the ankle (neutral position 0°). To correct the effect of gravity on the measured joint movements, the passive mass of the foot was measured in the dynamometer at 15° ankle angle. All subjects were tested without shoes.

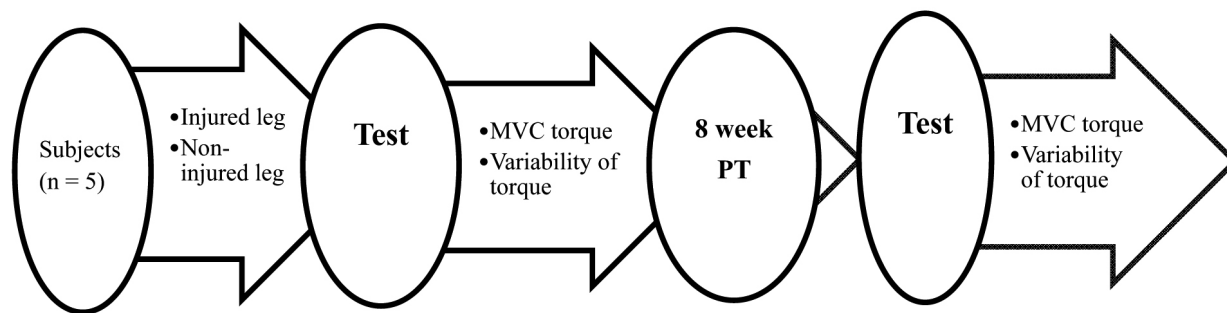


Figure. Scheme of research organization

Plantar and dorsal flexion muscles isometric maximal voluntary contraction (MVC) torque was measured in the non-injured and injured leg. The test started from the non-injured leg. Calf muscle MVC torque for each participant was tested randomly at -15° , 0° , 15° ankle angles. Participants at each ankle angle performed two ankle flexion and extension repetitions. The rest period between repetitions was 30 seconds, and between different ankle angles – 60 seconds.

Plantar and dorsal flexion muscles isometric variability of torque (VT) was measured in the non-injured and injured legs. The test started from the non-injured leg plantar flexion, then dorsal flexion muscle VT. Calf muscle VT was tested at -15° , 0° , 15° ankle angles, which corresponded to ankle angles performed at MVC torque measurement. Isometric torque variability was established during the 20 second isometric contraction at the target torque equal to 20% of isometric MVC torque. The participants were asked to perform the task as accurately as possible. Participants at each ankle angle performed three ankle flexion and extension repetitions: two with visual feedback (VF) and one without visual feedback (VF). The rest period between repetitions was 30 seconds and between different ankle angles – 60 seconds.

Mathematical statistics. The research data were processed employing Microsoft Excel 2007 software for mathematical statistical analysis. The data are reported as group mean values $\pm$ standard deviations (SD). Changes between the injury effect (the injured and non-injured leg), time impact (before and after PT), the task (with or without visual feedback) were evaluated using Student's t test ($p < 0.05$ level of significance).

Physiotherapy (PT) took eight weeks, three times per week; one session lasted 45 minutes. The PT program was directed toward recovery of motion, power and proprioception. All exercises were performed without pain and intensity increased over the 8-week PT program period. Each session started with gentle 10 minute warm up. In pronounces ankle joint stiffness, ankle and subtler joint mobilization was performed in addition to increase range of motion. For gastrocnemius and soleus muscles, tendon complex stretching exercises were started gently and became more intensive. Eccentric strength training exercises were applied to increase plantar flexor muscles strength. Resistance exercise were started from isometric and open chain and gradually increased to isokinetic and close chain. Body balance as well as weight bearing on both legs exercises were applied for proprioception improvement.

RESULTS

Muscle maximal voluntary contraction torque measurements. Before and after PT, *plantar flexion* (Table 1), muscle *MVC torque* at -15° , 0° , 15° ankle angles was better ($p < 0.05$) in the non-injured compared to the injured leg. Having compared results before and after PT, MVC torque increased ($p < 0.05$) in the injured leg at -15° ($59.27 \pm 27.05\%$), in the non-injured leg at 0° ($15.29 \pm 10.7\%$) and at 15° ($21.62 \pm 16.1\%$) ankle angles.

Dorsal flexion (Table 2) muscle *MVC torque* was better ($p < 0.05$) in the non-injured compared to the injured leg at -15° , 0° , 15° angles before PT, and at 0° after PT. Having compared data before and after PT, isometric MVC torque at -15° angle increased ($p < 0.05$) in the non-injured ($44.87 \pm 12.57\%$) and in the injured ($38.63 \pm 14.08\%$) leg as well as at 0° angle in the non-injured ($26.74 \pm 15.44\%$) and in the injured ($31.45 \pm 10.49\%$) leg.

Muscles isometric variability of torque measurements. After PT, plantar flexion (Table 3) muscles VT was better

($p < 0.05$) in the injured compared to the non-injured leg at 15° angle without VF. Having compared the data before and after PT, the non-injured leg VT decreased ($p < 0.05$): at 0° angle without VF ($68.42 \pm 13.8\%$) and with VF ($59.88 \pm 28.14\%$), as well as at 15° angle without VF ($62.87 \pm 27.24\%$) and with VF ($49.10 \pm 29.43\%$). Injured leg VT decreased ($p < 0.05$): at -15° ($59.20 \pm 23.13\%$), 0° ($66.43 \pm 12.63\%$), 15° ($64.99 \pm 27.55\%$) angles without VF, and at 15° ($66.76 \pm 22.78\%$) ankle angles with VF. Before PT, injured leg VT was better ($p < 0.05$) in task with VF, compared to task without VF.

Having compared the data before and after PT, *dorsal flexion* (Table 4) muscles VT decreased ($p < 0.05$) in the non-injured leg: at 0° angle ($63.21 \pm 25.47\%$) without VF and at 15° angle ($71.87 \pm 25.79\%$) with VF, as well as in the injured leg decreased ($p < 0.05$) at 0° angle ($59.14 \pm 12.8\%$) without VF.

Table 1. MVC torque of plantar flexion muscle changes

Ankle angle, degrees	Time laikotarpis	Non-injured leg, N·m	Injured leg, N·m
-15	Before PT	171.9 ± 35.64	83 ± 65.46 *#
	After PT	222.96 ± 33.64	180.66 ± 61.4 *
0	Before PT	143.84 ± 18.24 #	103.3 ± 33.42 *
	After PT	11.43 ± 14.41	143.89 ± 20.17 *
15	Before PT	94.56 ± 25.26 #	70.64 ± 17.4 *
	After PT	120.4 ± 18.09	89.87 ± 19.82 *

Note. (x ± S) – average ± standard deviation; * – p < 0.05, changes between the injured and non-injured leg;
– p < 0.05, changes before and after physiotherapy.

Table 2. MVC torque of dorsal flexion muscle changes

Ankle angle, degrees	Time	Non-injured leg, N·m	Injured leg, N·m
-15	Before PT	30.9 ± 9.85 #	25.76 ± 8.04 * #
	After PT	51.98 ± 16.85	39.68 ± 11.5
0	Before PT	47.8 ± 9.91 #	39.01 ± 5.82 *
	After PT	63.72 ± 15.35 #	52.18 ± 11.9 *
15	Before PT	44.02 ± 17.16	37.48 ± 13.61 *
	After PT	63.74 ± 7.75	55.58 ± 8.09

Note. (x ± S) – average ± standart deviation; * – p < 0.05, changes between the injured and non-injured leg;
– p < 0.05, changes before and after physiotherapy.

Table 3. Plantar flexion muscle variability of torque changes

Ankle angle, degrees	Time	Task	Non-injured leg, %	Injured leg, %
-15	Before PT	With VF	10.28 ± 11.57	11.39 ± 6.98
		Without VF	6.20 ± 0.55	6.59 ± 2.25 #
	After PT	With VF	1.59 ± 0.79	3.94 ± 4.98
		Without VF	4.04 ± 3.35	4.64 ± 2.52
0	Before PT	With VF	8.48 ± 7.42 #	5.99 ± 2.40 #
		Without VF	8.25 ± 2.95 #	9.37 ± 3.83 #
	After PT	With VF	2.67 ± 2.01	1.66 ± 0.59
		Without VF	2.33 ± 0.74	3.26 ± 2.09
15	Before PT	With VF	10.22 ± 6.71 #	5.49 ± 2.96 #†
		Without VF	6.40 ± 2.36 #	8.86 ± 1.64 #
	After PT	With VF	2.45 ± 0.60	2.72 ± 1.48
		Without VF	2.33 ± 2.03 *	2.83 ± 1.83

Note. (x ± S) – average ± standard deviation; * – p < 0.05, changes between the injured and the non-injured leg;
– p < 0.05, changes before and after physiotherapy; † – p < 0.05 changes between tasks with and without visual feedback.

Table 4. Dorsal flexion muscles variability of torque changes

Ankle angle, degrees	Time	Task	Non-injured leg, %	Injured leg, %
-15	Before PT	With VF	31.50 ± 6.19	30.13 ± 5.86
		Without VF	23.42 ± 2.15	25.06 ± 1.61
	After PT	With VF	5.03 ± 2.13	5.09 ± 0.86
		Without VF t	8.13 ± 6.55	7.83 ± 5.89
0	Before PT	With VF	11.75 ± 18.51	22.59 ± 16.07
		Without VF	10.62 ± 18.51 #	14.85 ± 7.93 #
	After PT	With VF	7.82 ± 7.70	15.01 ± 18.68
		Without VF	7.11 ± 6.62	4.26 ± 3.46
15	Before PT	With VF	28.01 ± 8.77 #	7.66 ± 3.32
		Without VF	13.32 ± 7.55	6.42 ± 3.89
	After PT	With VF	3.82 ± 1.38	3.04 ± 2.25
		Without VF	7.04 ± 7.10	4.93 ± 4.24

Note. (x ± S) – average ± standard deviation; * – p < 0.05, changes between the injured and the non-injured leg;
– p < 0.05, changes before and after physiotherapy.

DISCUSSION

We established that after 8-week physiotherapy calf muscle MVC torque and movement stability for persons with Achilles tendon rupture increased.

Calf muscles isometric maximal voluntary contraction (MVC) torque. After 8-week PT, injured and non-injured leg muscle isometric MVC torque increased. Injured leg plantar flexion muscle MVC torque increased at -15° and non-injured – at 0°, 15° ankle angles. Injured and non-injured leg dorsal flexion muscles isometric MVC torque increased at -15°, 0° ankle angles. PT program consisted of eccentric muscles strengthening exercises. It is established that six week eccentric muscle strengthening exercises increased concentric and eccentric muscle strength [6]. Gastrocnemius and soleus muscles complex can perform 65% of the total 100% MVC force during the plantar flexion movement [3]. We suppose that non-injured and injured leg muscle isometric MVC torque increased due to muscles strengthening exercises.

Calf muscle isometric MVC torque was greater in the non-injured leg compared to the injured leg. Dorsal flexion and plantar flexion muscle isometric MVC torque was greater in the non-injured leg compared to the injured leg at -15°, 0°, 15° ankle angles. It has been proved that isometric muscle torque differences between non-injured and injured leg remain one year after Achilles tendon rupture surgery [1]. T. Finni (2006) with co-authors examined non-injured and injured leg isometric MVC torque differences of nine persons after Achilles tendon rupture. Their results showed that after 8-week rehabilitation, plantar flexion muscles isometric MVC torque of the injured leg increased but still remained lower than that of the non-injured leg. Our results are similar to the ones of the investigators; we suppose that there was insufficient time to recover injured leg isometric MVC torque to pre-injured level.

Muscles isometric variability of torque (VT). It has been identified that muscle isometric VT shows movement stability during the task [13]. After 8 week PT

non-injured and injured leg calf muscles isometric VT improved during the task. Movement stability depends on working muscle strength, muscle group performing the task, quality of visual feedback, task specificity [6, 12], the type and the intensity of the muscle contraction [13, 6] and the physical activity status of the individuals [6]. There is non-linear affiliation between isometric muscle torque and isometric muscle VT. Data showed that variability of torque increased linearly as the level of muscle torque increased up to 20–60% of MVC, but then decreased at muscle torque levels greater than 60–80% [7]. In addition, it has been reported that at lower level of muscle, variability of torque increases at an increasing rate because of synchronization of the motor unit [6]. Our results show decreased calf muscle isometric VT (movement stability during the task was improved); we suppose that it was influenced by increased non-injured and injured leg calf muscles isometric MVC torque.

Plantar flexion muscle isometric VT at 15° ankle angle was greater in the non-injured leg compared to the injured leg, but there were no determined differences of dorsal flexion muscles between the non-injured and the injured leg. It is known that during the tendon injury, mechanoreceptors [13] are disrupted, and this disturbs optimal afferent impulse emanation to CNS [1]. We suppose that greater injured leg calf muscle isometric VT may be influenced by disturbed afferent impulses to CNS from the injured Achilles tendon.

It has been found that visual feedback information is important for the continued maintenance of muscle strength [1]. If the movement was performed with visual feedback and lasted longer than 150 ms, proprioception information allowed to improve movement stability during the task [14]. Information about movement stability during the task is received from many sources: spinal cord, muscles, tendons, joints, skin, eyes [2]. Movement stability decreases when it is performed without visual feedback [13]. Our results show that visual feedback

improved non-injured and injured leg movement stability during the task.

To sum up our research results, after eight-week PT programme, calf muscle isometric MVC increased and movement stability improved. However, calf muscle

isometric MVC as well as isometric muscles VT remained greater in the non-injured leg than in the injured leg. We suppose that eight-week PT is an insufficiently long period to reduce calf muscle indicators between the non-injured and injured leg.

CONCLUSIONS

After eight-week physiotherapy non-injured and injured leg calf muscle isometric MVC torque increased

and isometric variability of torque decreased.

REFERENCES

1. Hong, S. L., Newell, K. M. (2008). Visual information gain and the regulation of constant force levels. *Experimental Brain Research*, 189 (1), 61–69.
2. Finni, T., Hodgson, J. A., Lai, A. M., Edgerton, V. R. (2006). Muscle synergism during isometric plantar flexion in Achilles tendon rupture patients and in normal subjects revealed by velocity-encoded cine phase-contrast MRI. *Clinical Biomechanics*, 21, 67–74.
3. Sosnoff, J. J., Valantine, A. D., Newell, K. M. (2006). Independence between the amount and structure of variability at low force levels. *Neuroscience Letters*, 16, 392 (3), 165–169.
4. Doral, M. N., Alam, M., Bozkurt, M. et al. (2010). Functional anatomy of Achilles tendon. *Knee Surgery, Sport Traumatology, Arthroscopy*, 40 (2), 256–264.
5. Magill, R. A. (2007). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. McGraw-Hill International edition.
6. Salonikidis, K., Amiridis, I. G., Oxygoulou, N. et al. (2009). Force variability during isometric wrist flexion in highly skilled and sedentary individuals. *European Journal of Applied Physiology*, 107 (6), 715–722.
7. Christou, E. A., Grossman, M., Carlton, L. G. (2002). Modeling variability of force during isometric contraction of the quadriceps femoris. *Journal of Motor Behaviour*, 34, 67–81.
8. Harrison, E. L., Duenkel, N., Dunlop, R., Russel, G. (1994). Evaluation of single-leg standing following anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation. *Physical Therapy*, 74, 245–252.
9. Osu, R., Franklin, D. W., Kato, H. et al. (2002). Short- and long-term changes in joint co-contraction associated with motor learning as revealed. *Journal of Neurophysiology*, 88, 991–1004.
10. Schepull, T., Kvist, J., Anderson, Ch., Aspenberg, P. (2007). Mechanical properties during healing of Achilles tendon ruptures to predict final outcome: Pilot Roentgen stereophotogrammetric analysis in 10 patients. *Musculoskeletal disorders*, 8 (116), 472–483.
11. Torbert, J. T., Panchbhavi, V. (2009). Achilles tendon ruptures. *Orthopaedia*, 69 (3), 416–420.
12. Smigielski, R. (2008). Management of partial tears of the Gastrosoleus complex. *Clinics in Sport Medicine*, 27, 219–229.
13. Kaminski, T. W., Wabbersen, C. V., Murphy, R. M. (1998). Concentric versus enhanced eccentric hamstring strength training: Clinical implications. *Journal of Athletic Training*, 33 (3), 216–221.
14. Riemann, B. L. (2002). Is there a link between chronic ankle instability and postural instability. *Journal of Athletic Training*, 37 (4), 386–393.

ASMENŲ, PATYRUSIŲ ACHILO SAUSGYSLĖS PLYŠIMĄ, BLAUZDOS RAUMENŲ JĖGOS MOMENTO RODIKLIŲ POKYČIAI PO KINEZITERAPIJOS

**Vaida Aleknavičiūtė^{1,2}, Rima Solianik², Dovilė Kielė², Laimutis Škikas²,
Nerijus Masiulis², Albertas Skurvydas²**

*Šiaulių valstybinė kolegija¹
Lietuvos kūno kultūros akademija²*

SANTRAUKA

Raumenų jėgos momento rodiklių pokyčiai rodo užduoties metu atliekamų judesių stabilumą [1]. Literatūros šaltiniuose gausu informacijos apie reabilitacijos poveikį asmenų, patyrusių Achilo sausgyslės plyšimą, pusiausvyrai ir raumenų jėgai, tačiau nepavyko rasti duomenų apie blauzdos raumenų jėgos momento rodiklių pokyčius.

Tyrimo tikslas – įvertinti asmenų, patyrusių Achilo sausgyslės plyšimo gydymas, pėdos lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų izometrinės maksimaliosios valingos jėgos (MVJ) momento ir jėgos momento rodiklių pokyčius po kineziterapijos.

Buvo tirti penki vyrai, kuriems taikytas chirurginis Achilo sausgyslės plyšimo gydymas. Sveikos ir pažeistos kojos raumenų izometrinės MVJ momento ir raumenų jėgos momento rodiklių pokyčiai buvo testuoti tiriamajam lenkiant pėdą –15°, 0°, 15° kampais. Užduotos jėgos momento variacijos koeficientas (VK) atitiko 20% MVJ momento. Tiriamiesiems taikyta aštuonių savaičių trukmės kineziterapija (KT). Pratybos vykdavo kas antrą dieną po 45 minutes. KT programą sudarė čiurnos sąnario paslankumo didinimo, propiorecepcijos gerinimo, taip pat raumenų tempimo ir jėgos lavinimo pratimai.

Po KT padidėjo ($p < 0,05$) sveikos ir pažeistos kojos raumenų MVJ momento rodikliai. Pėdą lenkiant –15°, 0°, 15° kampais, tiesiant –0°, 15° kampais, MVJ momento rodikliai išliko mažesni ($p < 0,05$) pažeistos nei sveikos kojos. Pėdos lenkiamųjų raumenų jėgos momento VK sumažėjo ($p < 0,05$) sveikos kojos pėdą lenkiant 0°, 15° kampais, pažeistos kojos – lenkiant –15°, 0°, 15° kampais. Pėdos tiesiamųjų raumenų jėgos momento VK sumažėjo ($p < 0,05$) sveikos kojos pėdą lenkiant 0°, 15° kampais, pažeistos kojos – 15° kampu. Raumenų jėgos momento VK išliko didesnis ($p < 0,05$) pažeistos kojos nei sveikos. Nustatyta, kad po aštuonių savaičių trukmės KT padidėjo sveikos ir pažeistos kojos raumenų MVJ momento rodikliai, sumažėjo sveikos ir pažeistos kojos raumenų jėgos momento rodiklių pokyčiai.

Raktažodžiai: raumenų jėgos momento rodiklių pokyčiai, izometrinės maksimaliosios valingos jėgos momentas, reabilitacija.

SKIRTINGŲ KINEZITERAPIJOS PROGRAMŲ POVEIKIS PUSIAUSVYRAI, KELIO SĄNARIO PROPRIORECEPCIJAI IR ŠLAUNIES RAUMENŲ JĖGAI PO PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO REKONSTRUKCIJOS

Vilma Juodžbalienė¹, Akvilė Šimkuvienė², Marius Brazaitis¹, Tomas Darbutas¹

*Lietuvos kūno kultūros akademija¹
VšĮ Palangos reabilitacijos ligoninė²*

SANTRAUKA

Sumažėjusi šlaunies raumenų jėga, blogesni statinės pusiausvyros rodikliai yra susiję su kelio sąnario propriorecepcijos sutrikimu po priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcijos [1, 2]. Todėl aktualu ištirti skirtingų kineziterapijos programų poveikį statinei pusiausvyrai, kelio sąnario propriorecepcijai, šlaunies raumenų jėgai ir siekti kokybiškos reabilitacijos, taip pat išsiaiškinti izokinetinio dinamometro taikymo galimybes vertinant kelio sąnario propriorecepciją.

Buvo tiriami 26–36 metų amžiaus asmenys ($n = 20$), kuriems prieš keturias–penkias savaites atlikta priekinio kryžminio raiščio rekonstrukcija. Tiriamieji suskirstyti į dvi grupes: tiriamajai grupei ($n = 10$; dvi moterys ir aštuoni vyrai) tris savaites kartu su įprastine kineziterapijos procedūra taikyta papildoma neuroraumeninė treniruotė, kontrolinei grupei ($n = 10$; dvi moterys ir aštuoni vyrai) tris savaites taikyta tik įprastinė kineziterapijos procedūra.

Prieš kineziterapiją ir po trijų savaičių skirtingų kineziterapijos programų buvo ištirta ir įvertinta tiriamųjų statinė pusiausvyra taikant pusiausvyros klaidų skaičiavimo sistemą, kelio sąnario propriorecepcija – įvertinant statestziją, t. y. padėties jutimą kelio sąnaryje (panaudojant izokinetinį dinamometrą), šlaunies raumenų jėga – Lovett skale. Vertinant kelio sąnario propriorecepciją, tiriamieji turėjo atpažinti ir nurodyti, kokią padėtį užima tiriamoji koja, t. y. blauzda sulenкта 30° ar 60° kampu. Padėties jutimas kelio sąnaryje įvertintas pagal programinės įrangos duomenis, palyginus operuotos kojos padėtį ir nurodyto kampo rezultatus, t. y. vertinant kampų skirtumą laipsniais. Mažesnis laipsnių skirtumas rodė tiksliau atpažintą kojos padėtį, taigi ir geresnę kelio sąnario propriorecepciją.

Abiejų grupių tiriamųjų statinė pusiausvyra po trijų savaičių kineziterapijos statistiškai reikšmingai pagerėjo: tiriamojame grupėje – nuo $12,3 \pm 3,4$ iki $2,1 \pm 0,8$ klaidų ($p < 0,01$), kontrolinėje grupėje – nuo $12,2 \pm 1,6$ iki $4,2 \pm 0,9$ klaidų ($p < 0,01$). Analogiškai kaip pusiausvyros rezultatai kito ir propriorecepcijos rodikliai. Tiek tiriamosios, tiek kontrolinės grupės skirtumai tarp menamos ir realios kojos padėties, esant 15 ir 30°/s kampiniams greičiams, sumažėjo po tris savaites trukusios intervencijos.

Lyginant abiejų grupių blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgos vidurkius prieš kineziterapiją, statistiškai reikšmingo skirtumo nepastebėta, tačiau po kineziterapijos tiriamosios grupės tiriamųjų blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgos vidurkiai buvo statistiškai reikšmingai didesni ($p < 0,05$) nei kontrolinės. Blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgos vidurkiai prieš kineziterapiją ir po jos, lyginant abi tiriamųjų grupes, nesiskyrė.

Taigi dažniau taikant ilgesnės trukmės neuroraumeninę treniruotę statinės pusiausvyros, kelio sąnario propriorecepcijos ir šlaunies raumenų jėgos dydžiai kinta sparčiau. Įprasta kineziterapijos programa minėtus kintamuosius veikia teigiamai, bet mažiau.

Raktažodžiai: priekinis kryžminis raištis, statinė pusiausvyra, propriorecepcija, raumenų jėga, neuroraumeninė treniruotė.

IVADAS

Priekiniai kryžminiai kelio sąnario raiščiai (PKR) (lig. *cruciatum anterius*) – gana dažnai pažeidžiama kelio sąnario struktūra. Šių pažeidimų skaičius nuolat didėja [1]. Kasmet JAV įvyksta apie 100 000 PKR pažeidimų [4]. 70% šių traumų pasitaiko sportuojant. Dažniausiai jas patiria futbolininkai, krepšininkai, žolės riedulio žaidėjai, slidininkai, tinklininkai, gimnastai. Moterys patiria šią traumą du–aštuonis kartus dažniau nei vyrai [5].

Plyšus PKR, kelio sąnarys pasidaro nestabilumas, pablogėja pusiausvyra, sutrinka eiseną, išslysta sunkumų apsitarnaujant, kasdienėje, ypač sportinėje, veikloje. Pradedama vystytis kelio sąnario osteoartritas [3].

Po PKR plyšimo keičiasi somatinės-sensorinės informacijos perdavimas, todėl susilpnėja pažeisto kelio sąnario neuroraumeninė kontrolė. Po PKR rekonstrukcinės operacijos pastebimas proprioreceptorių, ypač mechaninių receptorių (*Rufini*, *Pacini* kūnelių, *Goldžio* receptorių), jautrumo sumažėjimas. Sutrikęs receptorių veikimas neigiamai veikia padėties jutimą kelio sąnaryje – statestziją [6, 7]. Proprioreceptinė sistema yra viena iš tų, kurios dalyvauja pusiausvyros

valdyme. Sutrikus proprioreceptorių jautrumui, trinka ir pusiausvyra. Susilpnėjus neuroraumeninei kontrolei, sutrinka koordinuota raumenų tarpusavio veikla. Savo ruožtu sutrikusi kelio sąnarį stabilizuojančių raumenų – keturgalvio šlaunies, užpakalinių šlaunies, dvilypio blauzdos – koordinuota veikla neigiamai veikia pusiausvyrą.

Taigi po PKR rekonstrukcijos svarbu laiku ir ypač didelį dėmesį skirti neuroraumeninei kontrolei ir statestzijai atgauti. Taip pat būtina išspręsti objektyvaus statestzijos tyrimo ir vertinimo klausimą.

Po PKR rekonstrukcijos pastebima sumažėjusi šlaunies raumenų (keturgalvio ir užpakalinių šlaunies) jėga. Tai susiję su raumenų atrofija ir neuroraumeninės kontrolės slopinimu [8]. Po PKR plyšimo labiausiai paveikiamas keturgalvis šlaunies raumuo [9]. Manoma, kad blauzdos tiesiamojo keturgalvio šlaunies raumens maksimalioji valinga jėga po operacijos yra kur kas mažesnė dėl sumažėjusio kelio sąnario aferentinių receptorių jautrumo [1].

Kelio sąnario funkcijos atsigavimas po PKR rekonstrukcijos yra ilgalaikis. Operuotos kojos šlaunies raumenų silpnumas, lyginant su sveika koja, išlieka net praėjus šešiams mėnesiams po operacijos [10].

Todėl itin svarbu parinkti optimalią, veiksmingiausią kineziterapijos programą ir priemones. Remiantis mokslinė literatūra, iki šiol Lietuvoje izokinetinis dinamometras daugiausia buvo naudojamas objektyviai vertinant raumenų jėgą po PKR rekonstrukcijos. Tuo tarpu duomenų apie kelio sąnario propriocepcijos vertinimą izokinetiniu dinamometru neaptikome.

Taigi šiuo tyrimu norėjome išsiaiškinti skirtingų kineziterapijos programų poveikį statinei pusiausvyrai, kelio sąnario propriocepcijai (statestezijai) ir šlaunies raumenų jėgai po PKR rekonstrukcijos, taip pat izokinetinio dinamometro taikymo galimybes vertinant propriocepciją.

Mūsų manymu, statinės pusiausvyros, kelio sąnario propriocepcijos ir šlaunies raumenų jėgos dydžių kaita yra spartesnė taikant įprastinę kineziterapijos programą kartu su papildoma neuroraumenine treniruoze. Taikant tik įprastinę kineziterapijos programą, poveikis minėtiems kintamiesiems turėtų būti mažesnis.

TYRIMO METODAI IR TIRIAMIEJI

Tyrimas atliktas remiantis Helsinkio deklaracijos principais. Buvo tirama 20 savanorių, praėjus keturioms–penkioms savaitėms po PKR rekonstrukcijos. Visų tiriamųjų PKR transplantas buvo paimtas iš pusgyslinio ir grakščiojo raumens sausgyslių (m. *semitendinosus*, m. *gracilis*). Tiriamieji suskirstyti į dvi grupes: tiriamąją ($n = 10$; dvi moterys ir aštuoni vyrai) ir kontrolinę ($n = 10$; dvi moterys ir aštuoni vyrai). Tiriamųjų amžius – 26–36 metai. Tiriamieji neturėjo jokių kitų patologinių pokyčių ar procesų operuotoje kojoje (pvz., osteoartrito), neurologinių, vestibulinės funkcijos arba regos sutrikimų, klubų ir čiurnų sąnarių funkcija buvo normali. Tiriamieji informuoti apie būsimo tyrimo sąlygas ir gautų duomenų anonimiškumą, pasirašė sutikimo formą.

Statinės pusiausvyros tyrimas. Tiriant statinę pusiausvyrą naudotas klinikinis pusiausvyros tyrimo metodas – klaidų skaičiavimo sistema (angl. *Balance error scoring system*) [11]. Pusiausvyra tirta tiriamajam užimant tris stovimas padėties: stovint ant abiejų kojų, stovint ant operuotos kojos, stovint pėda už pėdos. Minėtos padėties išlaikomos 20 sekundžių užsimerkus. Tiriamasis stovi ant kieto, vėliau ant minkšto pagrindo, rankas laiko ant juosmens. Skaičiuojamos klaidos, padarytos stengiantis išlaikyti pusiausvyrą, t. y. pakėlus rankas nuo juosmens, atsimerkus, žengus žingsnį, atitraukus arba sulenkus šlaunį daugiau kaip 30° , pakėlus kojos pirštus arba kulną, daugiau nei penkias sekundes iš 20 reikiamų neišlaikius padėties. Išvada apie pusiausvyrą daroma atsižvelgiant į klaidų skaičių.

Kelio sąnario propriocepcijos tyrimas. Propriocepcija po PKR rekonstrukcijos tirta vertinant statesteziją, t. y. padėties jutimą sąnaryje. Tyrimas atliktas naudojant izokinetinį dinamometrą „Biodex Medical System“ (Programinės įrangos versija 4.6., New York 11967). Blauzdos lenkimo kampas matuotas laipsniais.

Tiriamieji turėjo atpažinti ir nurodyti, kokios padėties yra tiriamoji koja, t. y. ar blauzda sulenkta 30° ar 60° kampu. Padėties jutimas kelio sąnaryje įvertintas pagal programinės įrangos pateiktus duomenis, palyginus operuotos kojos padėtį ir nurodyto kampo rezultatus, t. y. vertinant kampų skirtumą laipsniais. Mažesnis nustatytas laipsnių skirtumas rodė tiksliau atpažintą kojos padėtį, taigi ir geresnę kelio sąnario propriocepciją.

Tyrimo protokolas: nustatoma anatomicinė kelio sąnario ašis ir palyginama su dinamometro ašimi, vėliau nustatoma testuojamo kelio judesio amplitudė (ištiesus ir sulenkus koją per kelio sąnarį), blauzda fiksuojama diržu ties čiurna (4 cm virš kulnakaulio), blauzda pasveriamą

$60 \pm 5^\circ$ padėties. Tyrimo metu tiriamasis rankas laiko sukryžiuves ant krūtinės. Prieš testą tiriamasis ilsisi vieną minutę. Nustatoma testuojamos kojos lenkimo amplitudė – 30 – 60° . Atliekamos trys aktyvaus blauzdos lenkimo ir tiesimo 30 – 60 amplitudė serijos. Ties 30° ir 60° kampais tiriamasis palaiko galūnę tris sekundes ir įsimena šiuos kampus. Vienos minutės poilsis. Tiriamasis uždengtomis akimis atlieka 10 aktyvaus blauzdos lenkimo ir tiesimo serijų atpažindamas 30° ir 60° kampus.

Pasirinkti lėti 15 ir $30^\circ/s$ kampiniai greičiai atsižvelgiant į tai, kad tiriamieji po PKR rekonstrukcijos, ir daroma prielaida – yra sutrikusi kelio sąnario propriocepcija. Tiriant lėtais greičiais, įvertinama lėtai besiadaptuojančių mechaninių receptorių (*Ruffini* kūneliai ar *Goldžio* receptoriai) funkcija [12].

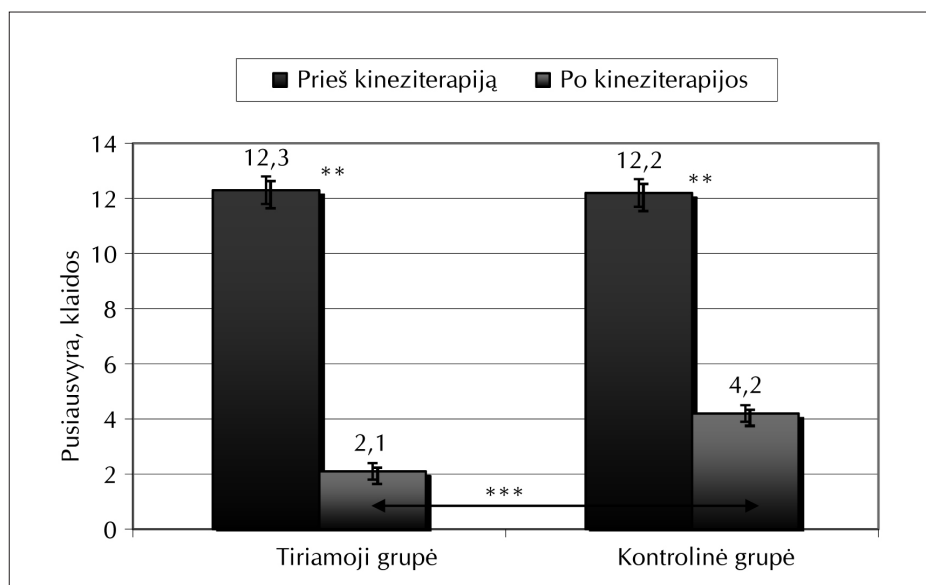
Raumenų jėgos tyrimas. Blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga buvo vertinta penkiabale *Lovett* sistema.

Matematinė statistika. Statistinių duomenų analizė atlikta naudojant *SPSS 12.0 for Windows* ir *Microsoft Office Excel 2003* statistinius paketus. Tiriamiesiems požymiams įvertinti buvo skaičiuojami vidurkiai, standartinis nuokrypis bei standartinė paklaida, kai požymiai pasiskirstę pagal normalųjį dėsnį, ir medianos bei kvartilinis plotis, kai požymių skirstinys netenkino normalumo prielaidų. Dviems nepriklausomiems grupių požymių vidurkiams palyginti naudotas *Stjudento t* kriterijus, kai požymiai tenkino normalumo prielaidas, ir *Vilkoksono* kriterijus, kai rodmenys netenkino normalumo prielaidų. Priklausomų grupių rodmenų skirtumai vertinti naudojant porinį *Stjudento* kriterijų, kai rodikliai tenkino normalumo prielaidas. Analizuojant imties rodiklių ryšius, naudotas *Spirmeno* ranginės koreliacijos koeficientas *r*. Skirtumas su galima paklaida, mažesne nei 0,05, buvo vertinamas kaip statistiškai reikšmingas.

Tyrimo eiga. Abiejų grupių tiriamųjų pusiausvyra, kelio sąnario propriocepcija ir šlaunies raumenų jėga tirta prieš ir po trijų savaičių kineziterapijos. Kineziterapija taikyta kasdien, penkis kartus per savaitę, iš viso – 15 procedūrų. Tiriamajai grupei kasdien ryte 15–25 min. taikyta papildoma neuroraumeninė treniruočių (specifiniai pusiausvyros ir propriocepcijos lavinimo pratimai, pliometriniai pratimai), vėliau ir 30–60 min. įprastinė kineziterapijos programa (jėgos lavinimo, tempimo pratimai, neuroraumeninė treniruočių, kuriai skiriama 20% viso procedūros laiko). Tarp procedūrų tiriamasis ilsėjosi apie dvi valandas. Kontrolinei grupei tris savaites kasdien taikyta tik 30–60 min. įprastinė kineziterapijos programa.

REZULTATAI

Abiejų grupių tiriamųjų statinė pusiausvyra po trijų savaičių kineziterapijos statistiškai reikšmingai pagerėjo: tiriamoji grupė nuo $12,3 \pm 3,4$ iki $2,1 \pm 0,8$ klaidų ($p < 0,01$), kontrolinėje – $12,2 \pm 1,6$ iki $4,2 \pm 0,9$ klaidų ($p < 0,01$) (1 pav.).



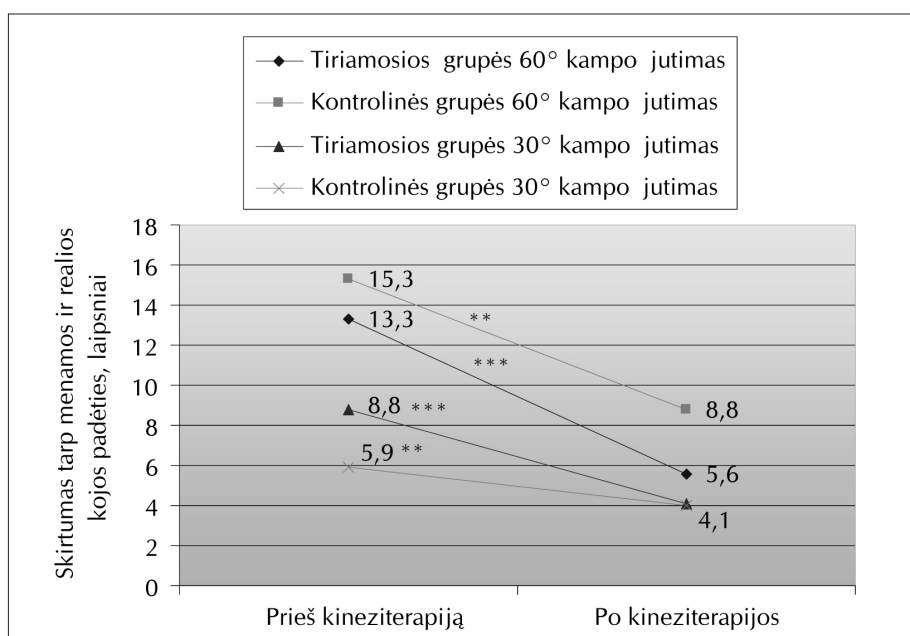
Pastaba. ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$, lyginant rodiklius prieš kineziterapiją ir po jos.

1 pav. Statinės pusiausvyros rezultatai prieš kineziterapiją ir po jos

Analogiškai pusiausvyros rezultatams kito ir propriorepcijos rodikliai. Vertinant tiriamosios grupės kojos padėties jutimą ties 60° kampu ir esant $15^\circ/s$ kampiniam greičiui, skirtumas tarp menamo ir realaus lenkimo kampo statistiškai reikšmingai sumažėjo nuo $13,3 \pm 7,1$ iki $5,6 \pm 4,1$ laipsnių ($p = 0,002$), o kontrolinės grupės – nuo $15,3 \pm 6,2$ iki $8,8 \pm 4,1$ laipsnių ($p < 0,001$). Propriorepcijos rezultatai prieš kineziterapiją ir po jos,

lyginant abi tiriamųjų grupes, statistiškai reikšmingai nesiskyrė (2 pav.).

Vertinant tiriamosios grupės kojos padėties jutimą ties 30° kampu ir esant $15^\circ/s$ kampiniam greičiui, skirtumas tarp menamo ir realaus lenkimo kampo statistiškai reikšmingai sumažėjo nuo $8,8 \pm 2,5$ iki $4,1 \pm 1,3$ laipsnių ($p < 0,001$), o kontrolinės grupės – nuo $5,9 \pm 1,3$ iki $4,0 \pm 2,1$ laipsnių ($p = 0,001$). Tačiau šiuo atveju



Pastaba. ** – $p < 0,01$ ir *** – $p < 0,001$, lyginant rodiklius prieš kineziterapiją ir po jos.

2 pav. Kelio sąnario propriorepcijos rezultatai, skirtumas tarp menamos ir realios kojos padėties esant $15^\circ/s$ kampiniam greičiui

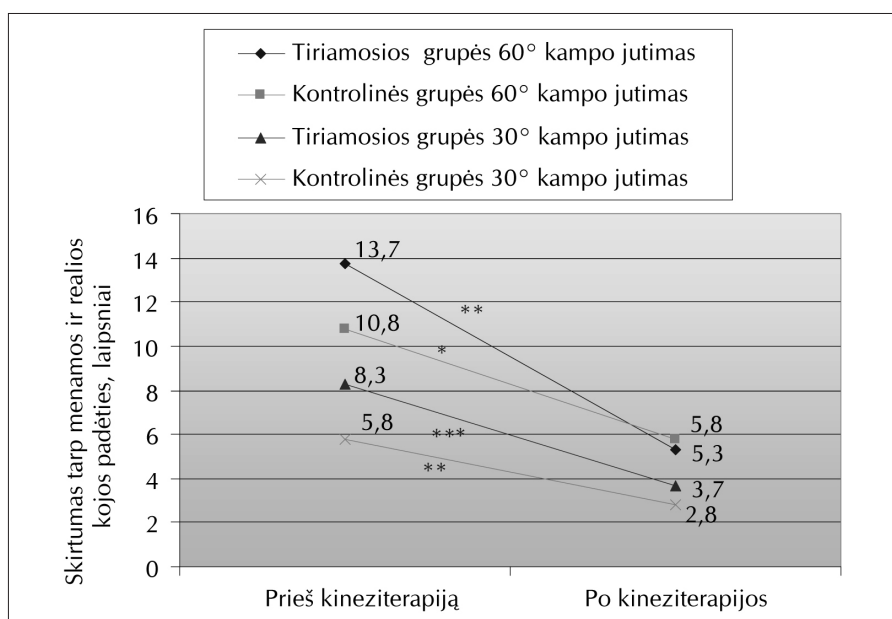
tiriamosios grupės propriorepcijos rezultatai prieš kineziterapiją buvo statistiškai reikšmingai ($p < 0,005$) blogesni nei kontrolinės grupės tiriamųjų (2 pav.).

Vertinant tiriamosios grupės kojos padėties jutimą ties 60° kampu ir esant $30^\circ/s$ kampiniam greičiui, skirtumas tarp menamo ir realaus blauzdos lenkimo kampo statistiškai reikšmingai sumažėjo nuo $13,7 \pm 6,8$ iki $5,3 \pm 3,8$ laipsnių ($p = 0,004$), kontrolinės grupės – nuo $10,8 \pm 7,5$ iki $5,8 \pm 4,1$ laipsnių ($p = 0,006$) (3 pav.). Propriorepcijos rezultatai prieš kineziterapiją ir po jos, lyginant abi tiriamųjų grupes, statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Vertinant tiriamosios grupės kojos padėties jutimą ties 30° kampu ir esant $30^\circ/s$ kampiniam greičiui, skirtumas tarp menamo ir realaus lenkimo kampo statistiškai reikšmingai sumažėjo nuo $8,3 \pm 2,9$ iki $3,7 \pm 1,8$ laipsnių

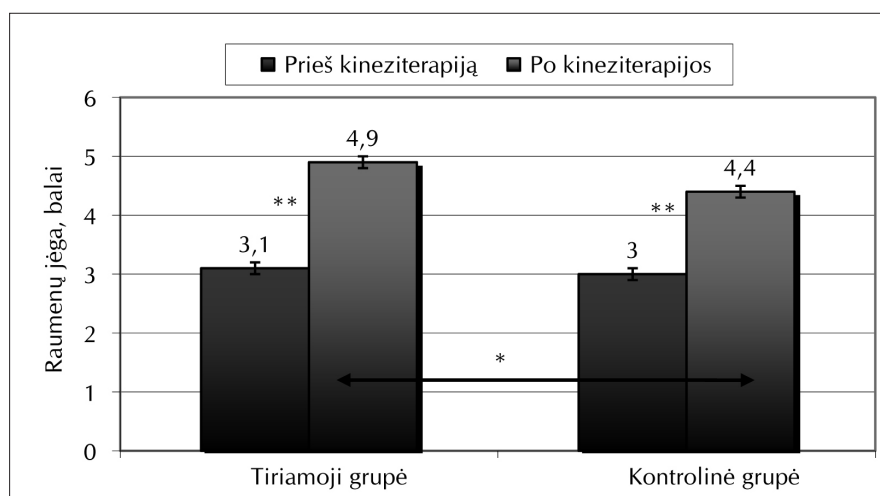
($p < 0,001$), kontrolinės grupės – nuo $5,8 \pm 2,8$ iki $2,8 \pm 1,5$ laipsnių ($p = 0,003$). Propriorepcijos rezultatai prieš kineziterapiją ir po jos, lyginant abi tiriamųjų grupes, statistiškai reikšmingai nesiskyrė (3 pav.).

Taikant papildomą neuroraumeninę treniruotę kartu su įprastine kineziterapijos programa, pastebimai didėjo tiriamosios grupės blauzdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga: atitinkamai nuo $3,3 \pm 0,5$ iki $5,0 \pm 0,1$ balų ($p < 0,01$) ir nuo $3,1 \pm 0,3$ iki $4,9 \pm 0,3$ balų ($p < 0,01$). Įprastinė kineziterapijos programa taip pat teigiamai paveikė kontrolinės grupės tiriamųjų šlaunies raumenų jėgą: blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga statistiškai reikšmingai padidėjo nuo $3,2 \pm 0,4$ iki $4,8 \pm 0,4$ balų ($p < 0,01$), blauzdos lenkiamųjų – nuo $3,0 \pm 0,1$ iki $4,4 \pm 0,5$ balų ($p < 0,01$).



Pastaba. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ ir *** – $p < 0,001$, lyginant rodiklius prieš kineziterapiją ir po jos.

3 pav. Kelio sąnario propriorepcijos rezultatai, skirtumas tarp menamos ir realios kojos padėties esant $30^\circ/s$ kampiniam greičiui



Pastaba. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

4 pav. Blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgos rezultatai prieš kineziterapiją ir po jos

Lyginant abiejų grupių blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgos vidurkius prieš kineziterapiją, statistiškai reikšmingo skirtumo nepastebėta, tačiau po kineziterapijos tiriamosios grupės tiriamųjų blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgos vidurkiai buvo statistiškai reikšmingai didesni ($p < 0,05$), nei kontrolinės grupės. Blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgos vidurkiai prieš kineziterapiją ir po jos, lyginant abi tiriamųjų grupes, nesiskyrė (4 pav.).

Nustatyta tiesioginė priklausomybė tarp statinės pusiausvyros ir propriocepcijos koją lenkiant $30^\circ/\text{s}$ kampiniu greičiu ($r = 0,661$; $p < 0,05$). Taip pat tiesiogiai susiję blauzdos tiesiamųjų raumenų jėgos ir propriocepcijos dydžiai koją lenkiant $15^\circ/\text{s}$ kampiniu greičiu ($r = 0,722$; $p < 0,05$).

Koreliacijos koeficientai tarp statinės pusiausvyros ir šlaunies raumenų jėgos rodiklių statistiškai nereikšmingi.

REZULTATŲ APITARIMAS

Moksliniais tyrimais įrodyta, kad po PKR rekonstrukcijos yra pastebima smarkiai sulėtėjusi dvilypio blauzdos raumens susitraukimo reakcija statinės pusiausvyros metu dėl sutrikusios propriocepcijos [2]. Mūsų tyrimo metu nustatyta tiesioginė priklausomybė tarp statinės pusiausvyros ir propriocepcijos. Taikant įprastinę kineziterapijos programą ir papildomą neuroraumeninę treniruotę, taip pat tik įprastinę kineziterapijos programą, abiejų tiriamųjų grupių pusiausvyra gerėjo, tačiau tiriamosios grupės pusiausvyros rodikliai pakito dvigubai, lyginant su kontroline grupe. Pažymėtina, kad iki kineziterapijos tiriamosios ir kontrolinės grupės statinė pusiausvyra nesiskyrė.

Neuroraumeninė treniruotės paskirtis – gerinti propriocepciją. Tuo pačiu turi būti teigiamai veikiama ir dvilypio blauzdos raumens susitraukimo reakcija, o tai savo ruožtu pagerina statinę pusiausvyrą. Taigi dažniau taikoma ir ilgesnės trukmės neuroraumeninė treniruotė po PKR rekonstrukcijos padeda sparčiau atgauti gerą statinę pusiausvyrą.

Mūsų tyrimo rezultatai sutampa su T. Hamilton ir bendraautorių duomenimis [11], kurie rodo, kad statinės pusiausvyros ir šlaunies raumenų jėgos dydžiai tarpusavyje nekoreliuoja. Tokį ryšio nebuvimą galima paaiškinti tuo, kad palaikant statinę pusiausvyrą intensyviausiai į padėties valdymą įsitraukia čiurnos strategija, kurios metu šlaunies raumenys nedalyvauja. Teoriškai, stovint pėda už pėdos ir smarkiai sutrikus pusiausvyrai, į pusiausvyros valdymą galėtų įsitraukti klubų strategija. Tačiau mūsų tyrimo metu, tokie dideli pusiausvyros trikdžiai nepasireiškė, taigi ir rezultatų nepaveikė.

Tyrimo rezultatai parodė, kad nepriklausomai nuo to, ar buvo taikoma papildoma neuroraumeninė treniruotė ar tik įprastinė kineziterapijos programa, abiejų grupių tiriamųjų propriocepcija gerėjo. Tačiau tiriamosios grupės tiriamųjų kelio sąnario propriocepcija pagerėjo labiau nei kontrolinės, nors statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta.

Mokslininkai teigia, kad blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga ir kelio sąnario propriocepcija yra tarpusavyje susijusios, tai patvirtina ir mūsų tyrimo rezultatai. Nustatyta, kad po PKR rekonstrukcijos pastebimas ryškus blauzdos tiesiamojo keturgalvio šlaunies raumens jėgos sumažėjimas dėl menkesnio kelio sąnario aferentinių receptorių jautrumo. Kuo blogesnė kelio sąnario propriocepcija, tuo mažesnė blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga [1]. Taigi neuroraumeninė treniruotė padeda ne tik pagerinti kelio sąnario propriocepciją, bet ir padidinti šlaunies raumenų jėgą.

Tyrimo rezultatai parodė, kad tiriamosios ir kontrolinės grupių tiriamųjų šlaunies raumenų jėga prieš kineziterapiją nesiskyrė. Tačiau tris savaites taikius papildomą neuroraumeninę treniruotę kartu su įprastine kineziterapijos programa, tiriamosios grupės asmenų šlaunies raumenų jėga didėjo sparčiau nei kontrolinės grupės tiriamųjų. Ypač reikšmingi pokyčiai pastebėti vertinant blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgą. Taigi pritariame T. Liu-Ambrose ir bendraautorių [6] tyrimo išvadoms, kad neuroraumeninė treniruotė labiau padidina šlaunies raumenų jėgą nei įprastinė kineziterapijos programa.

Iki šiol nėra vieningos nuomonės, kurie raumenys labiau padeda atsigauti kelio sąnario funkcijai po PKR rekonstrukcijos. Vieni autoriai teigia [4], kad kelio sąnario funkcinės būklės atsigavimas priklauso nuo keturgalvio šlaunies raumens jėgos, kitų nuomone – kelio sąnario funkcinė būklė labai glaudžiai susijusi su šlaunies užpakalinių raumenų jėga [13]. Todėl neuroraumeninės treniruotės ir įprastos kineziterapijos programos metu buvo lavinami tiek priekiniai, tiek užpakaliniai šlaunies raumenys.

Taigi taikant dažniau ir ilgesnės trukmės neuroraumeninę treniruotę pasiekiamas didesnis teigiamas efektas, o statinės pusiausvyros, kelio sąnario propriocepcijos ir blauzdos lenkiamųjų raumenų jėgos dydžiai kinta sparčiau.

IŠVADA

Tris savaites kasdien taikant papildomas 15–25 minučių trukmės neuroraumenines treniruotes, statinės pusiausvyros, kelio sąnario propriocepcijos ir

šlaunies raumenų jėgos dydžiai kinta sparčiau. Įprasta kineziterapijos programa minėtus kintamuosius veikia teigiamai, tačiau mažiau.

1. Konishi, Y., Fukubayashi, T., Takeshita, D. (2002). Mechanism of quadriceps femoris muscle weakness in patients of anterior cruciate ligament reconstruction. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 12, 371–375.
2. Oeffinger, D., Shapiro, R., Nyland, J. et al. (2001). Delayed gastrocnemius muscle response to sudden perturbation in rehabilitated patients with anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 9, 19–27.
3. Hughes G., Watkins J. (2004). A Risk-factor model for anterior cruciate ligament injury. *The American Journal of Sports Medicine*, 36 (5), 411–428.
4. Terry, L., Grindstaff, A., Robert, R. et al. (2006). Neuromuscular control training programs and noncontact anterior cruciate ligament injury rates in female athletes: A numbers-needed-to-treat analysis. *Journal of Athletic Training*, 41 (4), 450–456.
5. Huston, L., Greenfield, M., Wojtyś, E. (2000). Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 372, 50–63.
6. Liu-Ambrose, T., Taunton, J., MacIntyre, D. et al. (2003). The effects of proprioceptive or strength training on the neuromuscular function of the ACL reconstructed knee: A randomized clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 3 (13), 115–123.
7. Friemert, B., Bach, C., Schwarz, W. et al. (2006). Benefits of active motion for joint position sense. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14, 564–570.
8. Makihara, Y., Nishino, A., Fukubayashi, T., Kanamori, A. (2006). Decrease of knee flexion torque in patients with ACL reconstruction: Combined analysis of the architecture and function of the knee flexor muscles. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 14, 310–317.
9. Anderson, J. L., Lamb, S. E., Barker, K. L. et al. (2002). Changes in muscle torque following anterior cruciate ligament reconstruction. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 73 (5), 546–552.
10. Risberg, M., Holm, I., Myklebust, C., Engebretsen, L. (2007). Neuromuscular training versus strength training during first 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. *Physical Therapy Journal*, 87, 737–750.
11. Hamilton, R. T., Rettberg, J. R., Mao, Z. et al. (2008). Triple-hop distance as a valid predictor of lower limb strength and power. *Journal of Athletic Training*, 43 (2), 144–151.
12. Riemann, B., Myers, J., Lephart, S. (2002). Sensorimotor system measurement techniques. *Journal of Athletic Training*, 37 (1), 85–98.
13. Ly, L., Handelsman, D. (2002). Muscle strength and ageing: Methodological aspects of isokinetic dynamometry and androgen administration. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 29 (1–2), 37–47.

THE IMPACT OF VARIOUS PHYSIOTHERAPY PROGRAMS ON THE BALANCE, KNEE PROPRIOCEPTION, AND FLEXORS/EXTENSORS STRENGTH AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

Vilma Juodžbalienė¹, Akvilė Šimkuvienė², Marius Brazaitis¹, Tomas Darbutas¹

*Lithuanian Academy of Physical Education¹
PI Palanga Rehabilitation Hospital²*

SUMMARY

The decrease in knee flexors and extensors strength and poor balance are related to the impairment of the knee proprioception after anterior cruciate ligament reconstruction [1, 2]. Therefore, it is important to assess the impact of various physiotherapy programs on static balance, knee proprioception, and thigh muscle strength, and at the same time pursue the qualitative rehabilitation as well as look for the possibilities of assessment of knee proprioception using the isokinetic dynamometer.

Twenty volunteers (aged 26–36 years) participated in the study four–five weeks after anterior cruciate ligament reconstruction. The participants were divided into two groups: *trial group* (n = 10; two women, eight men) and *control group* (n = 10; two women, eight men). Complementary neuromuscular training and the ordinary physiotherapy program were applied to the trial group for three weeks; the control group received only the ordinary physiotherapy program. Static balance (using Balance error scoring system), knee proprioception (using the isokinetic dynamometer), and thigh muscle strength (using Lovett scale) were determined before and after the three-week intervention period. Participants had to indicate the position of the tested leg, i. e. whether the knee was flexed at 30 or 60 degrees. We established the difference between the indicated and real position of the leg in degrees. The mentioned difference indicated the state of knee proprioception.

The outcomes of static balance significantly improved after three weeks of physiotherapy in both groups: trial group — from 12.3 ± 3.4 to 2.1 ± 0.8 errors ($p < 0.01$), control group – from 12.2 ± 1.6 to 4.2 ± 0.9 errors ($p < 0.01$). Also, the trial and control groups demonstrated improved condition of knee proprioception at both angular velocities of 15 degrees/s and 30 degrees/s.

There were no differences between standard means of knee flexors strength before the intervention. The outcomes of knee flexors strength of the trial group were significantly higher as compared to the outcomes demonstrated by the control group ($p < 0.05$). There were no significant differences in knee extensors strength between both groups.

Thus, values of static balance, knee proprioception, and flexors/extensors strength change more rapidly when frequent and longer neuromuscular training is applied. The ordinary physiotherapy program has a positive but less effect on the above mentioned variables.

Keywords: anterior cruciate ligament, static balance, proprioception, muscle strength, neuromuscular training.

BALANCE ALTERATIONS BEFORE ACL SURGERY AND AFTER REHABILITATION

**Dovilė Kielė^{1,3}, Nerijus Masiulis¹, Vaida Aleknavičiūtė^{1,2}, Rima Solianik¹,
Gintarė Dargevičiūtė¹, Albertas Skurvydas¹**

*Lithuanian Academy of Physical Education¹
Šiauliai State College²
Vilnius College³*

SUMMARY

Knee anterior cruciate ligament (ACL) is one of the most often injured knee anatomical structures. There are few studies about balance after ACL rupture, but all results are controversial [1, 2, 3].

Our primary aim was to determine the static and dynamic balance changes before ACL surgery and after rehabilitation.

Goals of the study: 1) to investigate and to compare static balance before ACL surgery and after rehabilitation; 2) to investigate and to compare dynamic balance before ACL surgery and after rehabilitation.

Ten untrained males participated in this study after ACL rupture (mean $\pm$ SD, age 28.4 ± 8.1 years, height 179.8 ± 8.5 cm, weight 76.0 ± 14.0 kg). The study was performed in the Lithuanian Academy of Physical Education in the Sports and Movements Science Centre. All subjects were tested before ACL surgery and after 3 months of rehabilitation. Two weeks after the surgery the following rehabilitation was applied: physiotherapy, massage and physiotherapy in the water (3 times per week, 16 times in total). Following these procedures rehabilitation was continued with muscle strength training exercises in a gym.

Balance was measured when participant stood on a KISTLER balance platform with open eyes, looking directly into the selected point 2 m away at the eye level, hands on hips. Balance within 20 s while standing on one leg and balance within 15 s after one leg hop for both healthy and ACL ruptured legs were measured.

The results showed that standing on ACL ruptured leg before surgery and after rehabilitation the oscillations were not significantly different, but standing on the healthy leg after rehabilitation significantly improved. Test results after one leg hop on ACL ruptured leg showed that oscillations were significantly greater after rehabilitation.

Conclusions:

1. After rehabilitation one leg static balance improved only in non-injured leg.
2. After rehabilitation one leg dynamic balance decreased in injured leg, but increased in non-injured leg.

Keywords: anterior cruciate ligament, rehabilitation, static balance, dynamic balance.

INTRODUCTION

Knee anterior cruciate ligament (ACL) is one of the most often injured knee anatomical structures. After ACL rupture, decreased neuromuscular and sensorimotor system control as well as muscle activation and muscle strength affects body imbalance and increases variability of muscle torque [4, 5]. There is no close relationship between static and dynamic body balance. Ability to maintain good static body balance does not ensure the

ability to maintain dynamic body balance. There are few studies about body balance alteration after ACL, but research results are controversial. Some authors [1, 3] have found that after ACL, body sway is higher on injured leg compared to non-injured leg. But the others [2] have found that ACL rupture does not affect the body balance.

Aim of the research was to determine static and dynamic balance changes before ACL surgery and after 3 months of rehabilitation.

METHODS

The study was accomplished in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki, concerning the ethics of experimenting with humans. Participants' inclusion criteria were as follows: 1) discharge after isolate ACL reconstruction; 2) no greater than I° cartilage damage during the surgery observed; 3) the other knee joint was not damaged; 4) the participants were not older than 35 years; 5) the period after ACL rupture till surgery was not longer than three months. Participants' exclusion criteria were as follows: 1) history of knee injuries or surgery; 2) diagnosed osteoarthritis, posterior cruciate ligament rupture, lateral or collateral ligament rupture, III° medial collateral ligament rupture; 3) greater than I° cartilage damage during the surgery observed.

All participants arrived at the Lithuanian Academy of Physical Education and they were familiarized with the research protocol, aim and methods and they were asked to fill in a questionnaire. Ten untrained men (mean $\pm$ SD, age 28.4 ± 8.1 years, height 179.8 ± 8.5 cm, weight 76.0 ± 14.0 kg), after ACL rupture surgery took a part in this study. Participants' static and dynamic body balance were measured on Kistler Force Platform (Kistler Instrument Company, Amherst, NY), force plate data were sampled at 100 Hz. During the test, all participants were asked to stand with their arms lying on hips, feet close together, eyes open and looking straight ahead at a visual reference 2 meters away.

1. To assess static body balance, we used **one leg stance test**. During the test, all participants were

asked to stand quietly on one (first on non-injured, then on injured) 90° degrees bent leg and hold that position for 20 seconds.

2. To assess dynamic body balance, we used **single hop-test** [6, 7]. During the test, all participants were asked to stand on one (first on non-injured, then on injured) 90° degrees bent leg. After signal, participants were asked to jump on one leg and after landing on the same leg to hold position for 15 seconds.

The patients performed 2 trials, the second trial was used for the calculation of the results. In order to minimize the possibility of confounding effect of fatigue, rest periods between trials and tests were 60 s, signal discretization – 10 ms. Registered parameters were the centre of pressure (COP) coordinate displacement X and Y directions, where:

- Ax – mediolateral (ML) COP excursion, mm.
- Ay – anteroposterior (AP) COP oscillations, mm.
- Sp – ML and AL COP sway velocity, mm/s.

Tests were carried out two times: 1) before ACL surgery and 2) three months after rehabilitation.

Rehabilitation was held in Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics.

Rehabilitation (16 times, 3 times per week) programme started 2 weeks after ACL surgery and consisted of physiotherapy (in a gym and a pool), massage, functional electrical stimulation. Physiotherapy procedure took 45 minutes and consisted of muscle strengthening, body balance, coordination, and range of motion improving exercises. Functional electrical stimulation procedure lasted 30 minutes; there we applied "Neuro Trac, Sport XL" at the intensity of 20 Hz. To reduce pain and swelling, the patients were recommended to use ice packages on the knee. After 16 procedures, muscle strengthening treatment was continued in the gym.

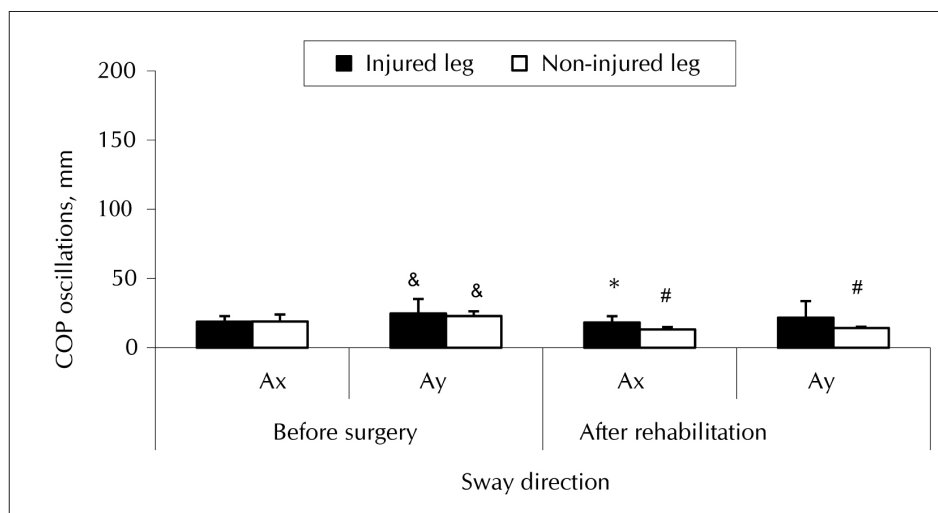
Mathematical statistics. The research data were processed employing Microsoft Excel 2007 software for mathematical statistical analysis. The data are reported as group mean values $\pm$ standard deviations (SD). Changes between the injury effect (injured and non-injured leg), time impact (before and after physiotherapy) were evaluated using Student's *t* test ($p < 0.05$ level of significance).

RESULTS

Balance during one leg stance

During one leg stance on non-injured leg (Figure 1) COP oscillation in Ax direction was greater ($p < 0.05$) before surgery (18.8 ± 5.04) than after rehabilitation (13.2 ± 1.73), and COP oscillation in Ay direction was greater ($p < 0.05$) before surgery (22.87 ± 3.47 mm) than after rehabilitation (24.69 ± 10.53 mm).

Before surgery, oscillation in Ay direction was greater ($p < 0.05$) than in Ax direction in non-injured and injured leg. However, we did not find any differences between oscillation in Ax and Ay directions after rehabilitation in both legs.



Note. * – $p < 0.05$ between injured and non-injured legs; # – $p < 0.05$ difference before surgery and after rehabilitation; & – $p < 0.05$ between Ax and Ay.

Figure 1. COP sway oscillations in mediolateral (Ax) and anteroposterior (Ay) directions during one leg stance

Comparing results between injured and non-injured leg, we found that after rehabilitation, COP oscillation in Ax direction was greater ($p < 0.05$) in injured leg (mm) than in non-injured leg (mm).

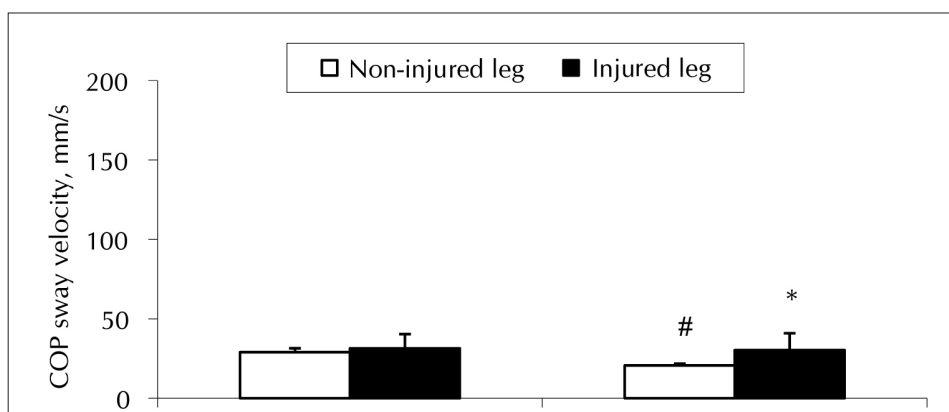
Non-injured leg COP sway velocity (Figure 2) was less ($p < 0.05$) after rehabilitation than before surgery. Comparing results between injured and non-injured leg,

we found that after rehabilitation COP sway velocity was greater ($p < 0.05$) in injured leg (mm) than in non-injured leg (mm).

Balance after one leg hop test. During one leg hop test on non-injured leg (Figure 3), COP oscillation in Ax direction was greater ($p < 0.05$) before surgery (61.95 ± 15.53 mm) than after rehabilitation (40.5 ± 12.4 mm).

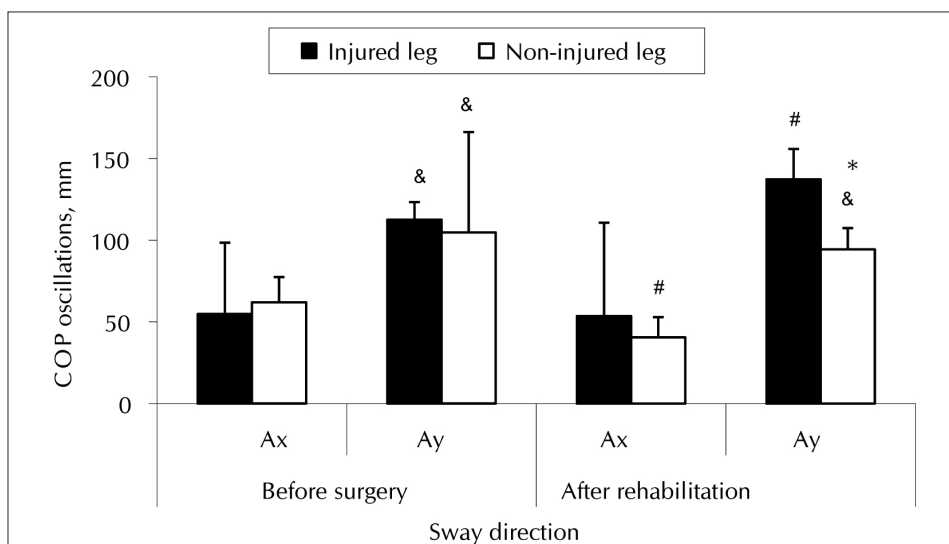
After one leg hop test on *injured leg* (Figure 3) COP oscillation in Ay direction was greater ($p < 0.05$) after rehabilitation (137.26 ± 18.62 mm) than before surgery (112.52 ± 10.79 mm).

Before surgery oscillation in Ay direction was greater ($p < 0.5$) than in Ax direction in non-injured and injured leg. After rehabilitation oscillation in Ay direction was greater ($p < 0.05$) than in Ax direction in non-injured leg.



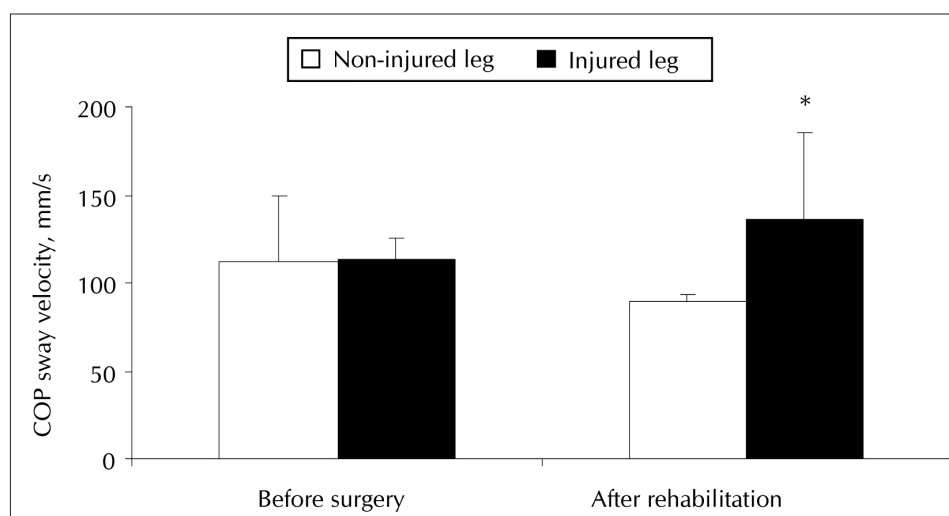
Note. * – $p < 0.05$ between injured and non-injured legs; # – $p < 0.05$ difference before surgery and after rehabilitation.

Figure 2. COP sway velocity during one leg stance



Note. * – $p < 0.05$ between injured and non-injured legs; # – $p < 0.05$ difference before surgery and after rehabilitation; & – $p < 0.05$ between Ax and Ay.

Figure 3. COP sway oscillations in mediolateral (Ax) and anteroposterior (Ay) directions after one leg hop test



Note. * – $p < 0.05$ between injured and non-injured leg.

Figure 4. COP sway velocity after one leg hop test

Comparing results between injured and non-injured leg, we found that after rehabilitation COP oscillation in Ay direction was greater ($p < 0.05$) in injured leg (137.26 ± 18.62 mm) than in non-injured leg (94.39 ± 13.04 mm).

After rehabilitation, COP sway velocity (Figure 4) was greater ($p < 0.05$) in injured leg (mm) than in non-injured leg (mm).

DISCUSSION

We established that after rehabilitation static and dynamic body balance on non-injured leg improved and dynamic body balance decreased standing on injured leg.

Balance during one leg stance. After one leg stance test, we found, that body sway on non-injured leg improved and there were no statistically significant differences of body sway in injured leg. It is known that during the injury mechanoreceptors from skin, tendons, muscles and joints are disrupted, and this disturbs optimal afferent impulse emanation to CNS. After ACL surgery decreased body balance on injured leg may be influenced by disturbed afferent impulses to CNS [2]. During the surgery disrupted mechanoreceptors influences decreased body position comprehension and increased body sway on injured leg [8].

We established that ACL rupture did not influence COP sway on injured leg before surgery and after rehabilitation. Our results are similar to those of Harrison and co-authors' [2] research results. They established that there was no statistically significant difference between injured and non-injured leg during one leg stance test with open eyes. However, other authors' results are controversial, they established statistically significant difference between injured and non-injured leg during one leg stance test with open eyes [1]. Harrison with co-authors [2] states that one leg stance test with open eyes is not accurate to assay body balance after ACL rupture.

Balance after one leg hop test. We found that after one leg hop test COP sway was greater on injured leg compared to non-injured leg. After one leg hop test on

injured leg COP sway in Ay direction and sway velocity were greater after rehabilitation then before surgery. After rehabilitation, COP sway in Ay direction was greater in injured leg compared to non-injured leg. We established that ACL rupture influenced greater COP sway in Ay than in Ax direction. One leg hop test is applied to assay knee function after ACL rupture, surgery and rehabilitation. It is well known that one leg hop requires higher knee muscle work compared to walking or running [7]. Shelbourne and co-authors [9] established that for 50% of patients with ACL rupture, one leg hop test result was statistically significantly different between injured and non-injured leg.

Noyes and co-authors [6] investigated 67 patients after ACL surgery. They established that one leg hop test results depended on quadriceps femoris muscle strength. During the dynamic movement, the main quadriceps femoris function is to stabilize knee joint. Lower function of this muscle influences decreased knee joint function [10]. Dynamic body balance depends on femur and calf muscle function. If knee joint stabilizing muscles are weak, and tarsus joint stabilizing muscles are strong, dynamic body balance is not impaired [11]. It was established that during the dynamic leg movements patients with ACL rupture try to stabilize knee joints involving dorsal flexion muscles [7]. We suppose that one leg hop test is not enough sensitive to assay body balance after ACL rupture. We think that one leg hop test might be used with other body balance test for accurate body balance assay after ACL rupture.

CONCLUSIONS

1. After rehabilitation one leg static balance improved only in non-injured leg.
2. After rehabilitation one leg dynamic balance decreased in injured leg, but balance increased in non-injured leg.

REFERENCES

1. Mizuta, H., Shiraishi, M., Kubota, K., Kai, K., Takagi, K. (1992). A stabilometric technique for evaluation of functional instability in the anterior cruciate ligament deficient knee. *Sports Medicine*, 2, 235–239.
2. Harrison, E. L., Duenkel, N., Dunlop, R., Russel, G. (1994). Evaluation of single-leg standing following anterior cruciate ligament surgery and rehabilitation. *Physical Therapy*, 74, 245–252.
3. Alonso, A. C., Greve, J. M., Camanho, G. L. (2009). Evaluating the center of gravity of dislocations in soccer players with and without reconstruction of the anterior cruciate ligament using a balance platform. *Clinics*, 64 (3), 163–170.
4. Bonsfills, N., Gómez-Barrena, E., Raygoza, J. J., Núñez, A. (2008). Loss of neuromuscular control related to motion in the acutely ACL-injured knee: An experimental study. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 567–577.
5. Ingersoll, C. D., Grindstaff, T. L., Pietrosimone, B. G., Hart, J. M. (2008). Neuromuscular consequences of anterior cruciate ligament injury. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 27, 383–404.
6. Noyes, F., Barber, S., Mangine, R. (1991). Abnormal lower limb symmetry determined by function hop test after anterior cruciate ligament rupture. *American Journal of Sports Medicine*, 19, 516 – 518.
7. Rudolph, K. S., Axe, M. J., Snyder-Mackler, L. (2000). Dynamic stability after ACL injury: Who can hop? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 8, 262–269.
8. Hoffman, M., Scharader, J., Koceja, D. (1999). An investigation of postural control in postoperative anterior cruciate ligament

- reconstruction patients. *Journal of Athletic Training*, 34 (2), 130–136.
9. Shelbourne, K. D., Whitaker, H. J., McCarroll, J. R. et al. (1990). Anterior cruciate ligament injury-evaluation of intra-articular reconstruction of acute tears without repairs: Two- to seven-year follow-up of 155 athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 18, 484–489.
 10. Palmieri-Smith, R. M., Thomas, A. C., Wojtys, E. M. (2008). Maximizing quadriceps strength after ACL reconstruction. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27, 405–424.
 11. Jadelis, K., Miller, M. E., Ettinger, W. H., Jr., Messier, S. P. (2001). Strength, balance, and the modifying effects of obesity and knee pain: Results from the Observational Arthritis Study in Seniors (oasis). *Journal of the American Geriatrics Society*, 49 (7), 884–891.

PUSIAUSVYROS POKYČIAI PRIEŠ PRIEKINIO KRYŽMINIO RAIŠČIO OPERACIJĄ IR PO REABILITACIJOS

**Dovilė Kielė^{1,3}, Nerijus Masiulis¹, Vaida Aleknavičiūtė^{1,2}, Rima Solianik¹,
Gintarė Dargevičiūtė¹, Albertas Skurvydas¹**

*Lietuvos kūno kultūros akademija¹
Šiaulių valstybinė kolegija²
Vilniaus kolegija³*

SANTRAUKA

Kelio sąnario priekiniai kryžminiai raiščiai (PKR) – gana dažnai pažeidžiama kelio sąnario struktūra. Yra atlikta keletas pusiausvyros po PKR tyrimų, tačiau gauti rezultatai skiriasi [1, 2, 3].

Tyrimo tikslas – ištirti statinės ir dinaminės pusiausvyros pokyčius prieš PKR operaciją ir po reabilitacijos. Uždaviniai: 1) ištirti ir palyginti statinės pusiausvyros pokyčius prieš operaciją ir po reabilitacijos; 2) ištirti ir palyginti dinaminės pusiausvyros pokyčius prieš operaciją ir po reabilitacijos.

Buvo tiriama 10 fiziškai aktyvių netreniruotų vyrų, kuriems diagnozuotas kelio sąnario PKR plyšimas. Tiriamųjų amžiaus vidurkis – $30,1 \pm 9,7$ metų, svoris – $94,4 \pm 11,8$ kg, ūgis – $183,9 \pm 8,8$ cm. Tyrimas atliktas Lietuvos kūno kultūros akademijos Sporto judesių ir mokslo centre. Tiriamieji testuoti du kartus: prieš PKR rekonstruojamą operaciją ir po 3 mėnesių reabilitacijos. Praėjus dviem savaitėms po operacijos, buvo pradėta reabilitacija, kurią sudarė: kineziterapija, fizioterapija, masažas, pratybos baseine (3 k./sav., iš viso 16 kartų.). Šešioliką kartų atlikus visas gydomąsias procedūras, reabilitacija toliau buvo tęsiama raumenų jėgos ugdymo pratimais treniruoklių salėje.

Pusiausvyra buvo matuojama, kai tiriamasis stovi ant KISTLER tenzoplatfomos atsimerkęs, žiūri tiesiai į akių lygiu pažymėtą tašką, esantį už 2 m, rankos prie šonų. Buvo matuojama pusiausvyra stovint ant sveikos ir pažeistos kojos (20 s) ir pusiausvyros išlaikymas po šuolio ant sveikos ir pažeistos kojos (15 s).

Tiriamajam stovint ant pažeistos kojos prieš operaciją ir po reabilitacijos svyravimai statistiškai reikšmingai nesiskyrė, tačiau stovint ant sveikos kojos po reabilitacijos pusiausvyra statistiškai reikšmingai pagerėjo. Šuolio ant pažeistos kojos testo rezultatai parodė, kad po reabilitacijos svyruojama buvo labiau.

Išvados:

1. Po reabilitacijos sveikos kojos statinė pusiausvyra reikšmingai pagerėjo, tačiau pažeistos kojos nepakito.
2. Po reabilitacijos po šuolio ant pažeistos kojos buvo svyruojama labiau ($p < 0,05$) nei prieš operaciją.

Raktažodžiai: priekinis kryžminis raištis, reabilitacija, statinė pusiausvyra, dinaminė pusiausvyra.

SOCIALINIŲ DARBUOTOJŲ STRESAS DIRBANT SU PSICHIKOS NEGALIOS ASMENIMIS

Brigita Kreivinienė, Sonata Mickuvienė

Klaipėdos universitetas

SANTRAUKA

Socialinis darbas – nauja profesija Lietuvoje. Socialinių darbuotojų veikla dažnai yra kompleksinė, sudėtinga, menkai vertinama visuomenėje, o rezultatas sunkiai prognozuojamas. Tikėtina, kad socialiniai darbuotojai, dirbdami su psichikos negalios asmenimis, susiduria su didesne streso patyrimo rizika nei dirbdami su kitais socialinės rizikos asmenimis, tačiau Lietuvoje išsamesni tyrimai atliekami nebuvo. Užsienio autorių studijos atskleidė, kad socialinių darbuotojų, dirbančių su neįgaliaisiais, stresas tiesiogiai susijęs su dideliu darbo krūviu, klientų negalios kompleksiskumu [1], išsekimu [2], dideliais profesiniais reikalavimais, supervizijos prieinamumu darbe ir jos kokybe, socialinio darbo ribų nebuvimu/neaiškumu [3], žinių ar įgūdžių stoka [4].

Tyrimo tikslas – ištirti socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis, patiriamą stresą darbe.

Buvo tiriama 110 socialinių darbuotojų, dirbančių įvairiose vakarų Lietuvos regiono institucijose. Atliktas kiekybinis tyrimas, anketinė apklausa. Duomenims apdoroti buvo naudojama SPSS (angl. *Statistical Package for the Social Sciences*) 13.0 programos versija. Tyrimas atliktas 2010 m. rugsėjo–2011 m. sausio mėnesiais. Visi tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes: vieną grupę sudarė dirbantys su psichikos negalios asmenimis, antrą – dirbantys su kitos socialinės rizikos asmenimis. Gauti rezultatai buvo lyginami tarp šių grupių.

Tyrimo rezultatai atskleidė: su stresu darbe socialiniai darbuotojai susiduria labai dažnai. Tiriamieji fizinių simptomų stiprumą vienodai jaučia dirbdami su visomis socialinės rizikos grupėmis, tuo tarpu streso poveikį psichinei sveikatai labiau jaučia dirbantys su psichikos negalios asmenimis. Socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis, kur kas dažniau išgyvena baimę, nuolatinę įtampą, depresiją, neviltingą būseną nei dirbantys su kitos socialinės rizikos grupės asmenimis. Tokie rezultatai patvirtina ir užsienio autorių mokslinės literatūros šaltiniuose pateiktus duomenis, kurie rodo, kad socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis, jaučia fizinį ir emocinį išsekimą, nuolatinį stresą [1, 2, 3, 4].

Raktažodžiai: stresas, negalia, socialinis darbas.

ĮVADAS

Socialinis darbas yra viena naujausių profesijų Lietuvoje [5]. Turėdama šaknis krikščioniškoje veikloje, ši profesija aprėpia įvairias socialines problemas [6]. L. Varžinskienė [7] pabrėžia, kad socialinio darbuotojo veikla sudėtinga dėl jos įvairiapusiškumo – nuo darbo su socialinės rizikos asmenimis iki socialinės politikos formavimo. Lietuvos mokslininkų teigimu, stresą socialiniame darbe lemia: akistata su egzistenciniais žmonių išgyvenimais [8], profesijos menka vertė visuomenėje [9], klientų priskiriamas neprofesionalumas [10], profesinis neaiškumas [10] ir reikalaujamas platus profesinis išmanymas [12], vidiniai konfliktai [12, 8], emocinių resursų eikvojimas, nuovargis, fizinis ir psichinis išsekimas, nes socialinio darbo kasdienybė yra menkai prognozuojama [8, 13]. Lietuvoje streso socialiniame darbe su psichikos negalios asmenimis problematika menkai tyrinėta. Atliktas I. Dirgėlienės ir N. P. Večkienės [14] tyrimas atskleidė, kad stresą lemiantys veiksniai

dažniausiai susiję su darbo užduotimi, darbuotojo vaidmeniu ir bendravimu bei organizacijos struktūra ir mikroklimatu.

Tuo tarpu socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis, patiriamas stresas nebuvo tyrinėtas. Naujausios mokslinės užsienio autorių studijos atskleidė, kad socialinių darbuotojų, dirbančių su neįgaliaisiais, stresas tiesiogiai susijęs su dideliu darbo krūviu, klientų negalios kompleksiskumu [1], išsekimu [2], dideliais profesiniais reikalavimais, supervizijos prieinamumu darbe ir jos kokybe, socialinio darbo ribų nebuvimu/neaiškumu [3], žinių ar įgūdžių stoka [4].

Taip pat Lietuvoje netyrinėta, ar socialiniai darbuotojai patiria įprastus stresui priskiriamus psichofizinius sveikatos potyrius – fizinį ir emocinį išsekimą, kūno skausmus, virškinimo sutrikimus, nuovargį, nuolatinę įtampą. Todėl šio straipsnio **tikslas** – ištirti socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis, patiriamą stresą darbe.

TYRIMO METODAI IR TIRIAMIEJI

Tiriamieji. Buvo tiriama 110 socialinių darbuotojų, dirbančių įvairiose vakarų Lietuvos regiono institucijose. Tiriamųjų imtį sudarė 106 moterys ir 4 vyrai, amžius svyravo nuo 23 iki 65 metų ($M = 36,25$; $SD = 10,42$). Respondentų darbo stažas organizacijoje – nuo 2 mėnesių iki 34 metų ($M = 7,47$; $SD = 7,64$).

Tyrimo metodai. Kiekybinis tyrimas, anketinė apklausa. Anketos buvo pateikiamos asmeniškai respondentams susitikimų metu.

Duomenims apdoroti buvo naudojama SPSS (angl. *Statistical Package for the Social Sciences*) 13.0 programos versija. Tyrimo metu naudojamų metodikų skalių vidiniam suderinamumui nustatyti naudotas Kronbacho α koeficientas. Gautiems duomenims įvertinti ir analizei atlikti naudota aprašomoji statistika. Lyginant dvi nepriklausomas imtis, naudotas dviejų nepriklausomų jungčių Stjudento t kriterijus.

Tyrimo organizavimas. Tyrimas atliktas 2010 m. rugsėjo–2011 m. sausio mėnesiais. Norint nustatyti spėjamą streso darbe potyrį, buvo nutarta į tyrimą įtraukti socialinius darbuotojus, dirbančius su psichikos negalios asmenimis ir kitos socialinės rizikos asmenimis. Visi tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes:

1. Socialiniai darbuotojai, dirbantys dienos centruose su psichikos negalios asmenimis (n = 56) (toliau – DPN).
2. Socialiniai darbuotojai, dirbantys su kitos socialinės rizikos asmenimis (n = 54) (toliau – DĮG).

REZULTATAI

Norint nustatyti socialinių darbuotojų darbe sutinkamų stresorių dažnumą, respondentų buvo paprašyta pažymėti, kaip dažnai jie susiduria su pateikiamais stresoriais. Duomenų analizė pateikiama 1 lentelėje. Čia taip pat pateikiamas socialinių darbuotojų grupių, suskirstytų pagal darbo pobūdį, vidurkių palyginimas taikant Stjudento *t* kriterijų dviem nepriklausomoms imtims.

Socialiniai darbuotojai dažniausiai savo darbe sutinkamais stresoriais įvardijo kasdienį, nuolatinį bendravimą su klientais (M = 4,65; SD = 0,81), buvimą nuolatiname triukšme (M = 4,01; SD = 1,10) ir per didelę atsakomybę už klientus (M = 3,76; SD = 1,16). Rečiausiai sutinkamais stresoriais įvardijo klientų bandymo žudyti atvejus (M = 2,02; SD = 1,08); sunkų fizinį darbą (M = 2,55; SD = 1,06) ir neigiamą klientų artimųjų reakciją į socialinį darbuotoją (M = 2,95; SD = 1,23).

Lyginant duomenis pagal statistinį reikšmingumą Stjudento *t* kriterijumi nustatyta, kad socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis, dažniau susiduria su buvimu nuolatiname triukšme (*t* = 2,57; *p* = 0,01), sunkiu protiniu darbu (*t* = 3,51; *p* = 0,00) ir sunkiu fiziniu darbu (*t* = 4,00; *p* = 0,00). Tuo tarpu socialiniai darbuotojai, dirbantys su įvairių socialinės rizikos grupių asmenimis, kaip dažniau pasitaikančius stresorius įvardijo klientų agresiją (*t* = –2,40; *p* = 0,02), neigiamą visuomenės požiūrį į pasirinktą profesiją (*t* = –3,45; *p* = 0,00) ir neigiamą kliento artimųjų reakciją (*t* = –2,40; *p* = 0,00).

Socialinių darbuotojų darbe stresoriais, sukeliantiems įtampą, nustatyti buvo pateikta grupė stresorių ir paprašyta pažymėti, kurie iš jų respondentams sukelia įtampą. Atlikta statistinė rezultatų analizė ir palyginti abiejų socialinių darbuotojų grupių vidurkiai taikant Stjudento *t* kriterijų dviem nepriklausomoms imtims. Duomenys pateikiami 2 lentelėje.

Didžiausią įtampą darbe kelia šie stresoriai: susidūrimas su klientų agresija, nukreipta į socialinį darbuotoją (M = 3,69; SD = 1,29); per didelė atsakomybė už klientus (M = 3,60; SD = 1,13); buvimas nuolatiname triukšme (M = 3,55; SD = 1,32). Kaip mažiausią įtampą keliančius įvardijo sunkų fizinį darbą (M = 1,98; SD = 1,00) ir neigiamą visuomenės požiūrį į pasirinktą socialinio darbuotojo profesiją (M = 2,58; SD = 1,14). Galima teigti, kad socialinių darbuotojų patiriama įtampa didesnė už vidutinę, nes tik du įverčiai mažesni už vidutinę reikšmę (3,00).

Analizuojant vidurkius pagal statistinį reikšmingumą nustatyta, kad socialiniai darbuotojai dirbantys su psichikos negalios asmenimis, patiria didesnę įtampą klientų bandymo žudyti atvejais (*t* = 2,40; *p* = 0,02), kylant konfliktui tarp asmeninių įsitikinimų ir pareigų (*t* = 3,53; *p* = 0,00), dėl sunkaus protinio darbo (*t* = 2,65; *p* = 0,01) ir buvimu nuolatiname triukšme (*t* = 2,91; *p* = 0,00). Visgi socialiniams darbuotojams, dirbantiems su įvairių socialinės rizikos grupių asmenimis, dažniau įtampą kelia neigiamas visuomenės požiūris į pasirinktą profesiją (*t* = 3,45; *p* = 0,00).

1 lentelė. Socialinių darbuotojų darbe pasitaikantys stresoriai

Su socialiniu darbu susiję darbo stresoriai	Bendra	DPN	DĮG	<i>t</i>	<i>p</i>
	M ± SD (n = 110)	M ± SN (n = 56)	M ± SN (n = 54)		
Kasdienis, nuolatinis bendravimas su klientais	4,65 ± 0,81	4,63 ± 0,80	4,67 ± 0,82	–0,27	0,04
Susidūrimas su klientų agresija, nukreipta į socialinį darbuotoją	3,23 ± 1,28	2,95 ± 1,39	3,52 ± 1,08	–2,40	0,02
Sunkus protinis darbas	3,65 ± 0,99	3,96 ± 0,91	3,33 ± 0,97	3,51	0,00
Sunkus fizinis darbas	2,55 ± 1,06	2,93 ± 0,87	2,17 ± 1,11	4,01	0,00
Buvimas nuolatiname triukšme	4,01 ± 1,10	4,27 ± 0,92	3,74 ± 1,22	2,57	0,01
Nuolatinis klientų išgyvenimų, kančios matymas	3,55 ± 1,11	3,63 ± 1,04	3,46 ± 1,18	0,77	0,45
Per didelę atsakomybę už klientus	3,76 ± 1,16	3,75 ± 1,27	3,78 ± 1,04	–0,13	0,90
Klientų bandymo žudyti atvejai	2,02 ± 1,08	2,00 ± 0,95	2,04 ± 1,20	–0,10	0,86
Konfliktai tarp asmeninių įsitikinimų ir pareigų	3,07 ± 1,33	3,23 ± 1,39	2,91 ± 1,25	1,29	0,20
Neigiama klientų artimųjų reakcija į socialinį darbuotoją	2,95 ± 1,23	2,61 ± 1,17	3,30 ± 1,21	–3,04	0,00
Neigiamas visuomenės požiūris į pasirinktą socialinio darbuotojo profesiją	3,02 ± 1,22	2,64 ± 1,26	3,41 ± 1,06	–3,45	0,00

Pastaba. Statistiškai reikšminga, kai *p* < 0,01 arba *p* < 0,05.

2 lentelė. Su įtampa socialiniame darbe susiję stresoriai

Su įtampa susiję stresoriai	Bendra	DPN	DĮG	t	p
	M ± SD (n = 110)	M ± SN (n = 56)	M ± SN (n = 54)		
Kasdienis, nuolatinis bendravimas su klientais	3,23 ± 1,13	3,41 ± 1,29	3,04 ± 0,91	1,75	0,08
Susidūrimas su klientų agresija, nukreipta į socialinį darbuotoją	3,69 ± 1,29	3,54 ± 1,50	3,85 ± 1,02	-1,29	0,20
Sunkus protinis darbas	3,25 ± 1,13	3,52 ± 1,19	2,96 ± 0,99	2,65	0,01
Sunkus fizinis darbas	1,98 ± 1,00	2,32 ± 1,08	1,63 ± 0,78	3,83	0,69
Buvimas nuolatiniam triukšme	3,55 ± 1,32	3,89 ± 1,22	3,19 ± 1,33	2,91	0,00
Nuolatinis klientų išgyvenimų, kančios matymas	3,25 ± 1,17	3,38 ± 1,15	3,13 ± 1,18	1,10	0,27
Per didelė atsakomybė už klientus	3,60 ± 1,13	3,80 ± 1,15	3,39 ± 1,09	1,94	0,06
Klientų bandymo žudyti atvejai	3,24 ± 1,60	3,59 ± 1,53	2,87 ± 1,60	2,40	0,02
Konfliktai tarp asmeninių įsitikinimų ir pareigų	3,24 ± 1,29	3,64 ± 1,23	2,81 ± 1,23	3,53	0,00
Neigiama klientų artimųjų reakcija į socialinį darbuotoją	3,25 ± 1,24	3,13 ± 1,29	3,39 ± 1,19	-1,11	0,27
Neigiamas visuomenės požiūris į pasirinktą socialinio darbuotojo profesiją	2,58 ± 1,14	2,23 ± 1,03	2,94 ± 1,14	-3,45	0,00

Pastaba. Statistiškai reikšminga, kai $p < 0,01$ arba $p < 0,05$.

3 lentelė. Streso poveikis socialinių darbuotojų fizinei sveikatai

Fiziniai streso simptomai	Bendra	DPN	DĮG	t	p
	M ± SD (n = 110)	M ± SN (n = 56)	M ± SN (n = 54)		
Nuolat jaučiama kūno įtampa	3,65 ± 1,08	3,98 ± 1,07	3,31 ± 0,99	3,40	0,00
Nuolatinis nuovargis	4,27 ± 0,80	4,34 ± 0,86	4,20 ± 0,74	0,89	0,38
Galvos skausmai	3,50 ± 1,11	3,52 ± 1,29	3,48 ± 0,88	0,17	0,86
Prakaitavimas	2,53 ± 1,06	2,48 ± 1,08	2,57 ± 1,04	-0,46	0,65
Virškinimo sutrikimai (skrandžio skausmas, spazmai)	2,98 ± 1,40	3,11 ± 1,49	2,85 ± 1,31	0,96	0,34
Kiti virškinimo sutrikimai (pykinimas, vėmimas)	1,82 ± 0,97	1,84 ± 1,04	1,80 ± 0,90	0,23	0,82
Drebulys	2,12 ± 1,14	2,25 ± 1,28	1,98 ± 0,96	1,24	0,22
Galvos svaigimas	2,67 ± 1,31	2,84 ± 1,50	2,50 ± 1,06	1,37	0,16
Sutrikęs miegas	3,10 ± 1,17	3,09 ± 1,25	3,11 ± 1,09	-0,10	0,92
Skausmas (spaudimo po krūtinkauliu pojūtis)	2,35 ± 1,18	2,57 ± 1,23	2,11 ± 1,09	2,07	0,04
Nugaros ir pečių sukaustymas	2,89 ± 1,31	3,00 ± 1,25	2,78 ± 1,37	0,89	0,38
Įvairios odos problemos	1,78 ± 1,04	1,80 ± 1,12	1,76 ± 0,95	0,22	0,82
Pasireiškianti alergija	1,53 ± 0,86	1,57 ± 0,93	1,48 ± 0,79	0,54	0,59
Imuniteto susilpnėjimas (neatsparumas ligoms, infekcijoms)	2,30 ± 1,18	2,52 ± 1,35	2,07 ± 0,93	2,00	0,05

Pastaba. Statistiškai reikšminga, kai $p < 0,01$ arba $p < 0,05$.

Norint nustatyti, kaip stresas, socialinių darbuotojų nuomone, susijęs su jų fizine sveikata, tiriamųjų paprašyta, pažymėti, *kaip stresas darbe, jų nuomone, veikia psichinę sveikatą*. Statistinė klausimo duomenų analizė ir grupių palyginimas pagal darbuotojų darbo pobūdį taikant Studento *t* kriterijų pateikiamas 3 lentelėje.

Socialiniai darbuotojai pažymėjo, kad stresas daugiausia jiems sukelia nuovargį ($M = 4,27$; $SD = 0,80$), kūno įtampą ($M = 3,65$; $SD = 1,08$), galvos skausmus

($M = 3,50$; $SD = 1,11$). Retai pasireiškia alergija ($M = 1,53$; $SD = 0,86$), įvairios odos problemos ($M = 1,78$; $SD = 1,04$), pykinimas ir vėmimas ($M = 1,82$; $SD = 0,97$). Galima teigti, kad socialiniai darbuotojai fizinę sveikatą sieja su patiriamu stresu darbe.

Vertinant tai, kad grupių palyginimų statistinis reikšmingumas nustatytas tik dviem atvejais (socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis, dažniau patiria kūno įtampą ($t = 3,40$; $p = 0,00$) ir silpnai

reikšmingai dažniau skausmą (spaudimo po krūtinkauliu pojūtį) ($t = 2,07$; $p = 0,04$). Galima teigti, kad visų socialinių darbuotojų patiriamas stresas darbe susijęs su jų fizine sveikata.

Norint išsiaiškinti, kaip stresas, socialinių darbuotojų nuomone, susijęs su jų psichine sveikata, tiriamųjų paprašyta pažymėti, kaip stresas darbe, jų nuomone, veikia psichinę sveikatą. Psichologinių streso simptomų potyrio stiprumo duomenų palyginimo analizė, atlikta taikant Stjudento t kriterijų, pateikta 4 lentelėje.

Remiantis tyrimo duomenimis, socialinių darbuotojų psichinę sveikatą veikia nervingumas ($M = 3,76$; $SD = 1,04$), nerimas ($M = 3,70$; $SD = 1,05$) bei irzlumas ($M = 3,55$; $SD = 1,18$). Retai pasitaiko: minčių apie savižudybę ($M = 1,05$; $SD = 0,28$), depresijos ($M = 2,08$; $SD = 1,31$), koncentracijos sutrikimų ($M = 2,14$; $SD = 1,21$).

Statistiškai reikšmingai skiriasi socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis, nuomonė apie šių stresorių poveikį jų psichinei sveikatai: jaučiama baimė ($t = 3,05$; $p = 0,00$), nuolatinė įtampa ($t = 2,99$; $p = 0,00$), netikrumo jausmas ($t = 2,73$; $p = 0,01$), išsekimo (pervargimo) jausmas ($t = 2,75$; $p = 0,01$), depresija ($t = 2,44$; $p = 0,02$), neviltis ($t = 2,33$; $p = 0,02$). Taigi galima teigti, kad socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis, stresorių poveikis jų psichinei sveikatai yra stipresnis.

Norint išsiaiškinti bendrą socialinių darbuotojų patiriamo streso dažnumą, įtampą bei poveikį fizinei ir psichinei sveikatai, buvo sudarytos keturios skalės. Patikrintas šių skalių vidinis suderinamumas Kronbacho

α koeficientu. Išryškėjo, kad skalių suderinamumas, garantuojantis duomenų patikimumą, yra didelis. Gauti vidutiniai skalių įverčiai smarkiai viršija vidutines jų reikšmes (žr. 5 lentelę).

Galima teigti, kad socialiniai darbuotojai stresą patiria gana dažnai. Stresas jiems sukelia įtampą ir yra stipriai susijęs su jų fizine bei psichine sveikata.

Norint išsiaiškinti, ar amžius susijęs su socialinių darbuotojų patiriamu stresu, buvo išskirtos trys apytiksliai vienodą respondentų skaičių turinčios amžiaus grupės: darbuotojai iki 30 metų; nuo 30 iki 39 metų; nuo 40 metų. Atlikta dispersinės dviejų veiksmų analizės procedūra. Kadangi visų skalių p reikšmės buvo didesnės nei 0,05, tai socialinių darbuotojų patiriamo streso dažnumas bei poveikis fizinei ir psichinei sveikatai, lyginant pagal amžiaus grupes, nesiskiria.

Norint išsiaiškinti, ar socialinių darbuotojų patiriamas stresas yra susijęs su jų darbo stažu įstaigoje, buvo išskirtos trys apytiksliai vienodą respondentų skaičių turinčios grupės pagal darbo įstaigoje trukmę: dirbantys mažiau nei 3 metus; dirbantys nuo 3 iki 6 metų; dirbantys daugiau nei 6 metus. Rezultatai pateikiami 6 lentelėje.

Socialinių darbuotojų, dirbančių įstaigoje nuo 3 metų iki 6 metų, patiriamo streso sąsajos su jų fizine sveikata įverčiai didesni bei statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) skiriasi nuo kitų darbuotojų. Visose kitose streso vertinimo skalėse reikšmingo skirtumo nenustatyta, todėl galima daryti išvadą, kad socialinių darbuotojų patiriamas stresas ir jo poveikis psichinei sveikatai nėra susijęs su jų darbo įstaigoje trukme.

4 lentelė. Streso poveikis socialinių darbuotojų psichinei sveikatai

Psichologiniai streso simptomai	Bendra	DPN	DJG	t	p
	M $\pm$ SD (n = 110)	M $\pm$ SN (n = 56)	M $\pm$ SN (n = 54)		
Nuolatinė įtampa	3,36 $\pm$ 1,30	3,71 $\pm$ 1,38	3,00 $\pm$ 1,10	2,99	0,00
Nerimas	3,71 $\pm$ 1,05	3,89 $\pm$ 1,06	3,50 $\pm$ 1,02	1,98	0,05
Netikrumo jausmas	2,99 $\pm$ 1,26	3,30 $\pm$ 1,36	2,67 $\pm$ 1,06	2,73	0,01
Dažni nuotaikos svyravimai	3,25 $\pm$ 1,20	3,46 $\pm$ 1,31	3,04 $\pm$ 1,05	1,89	0,06
Nervingumas	3,76 $\pm$ 1,04	3,86 $\pm$ 1,12	3,67 $\pm$ 0,95	0,96	0,34
Depresija	2,08 $\pm$ 1,31	2,38 $\pm$ 1,43	1,78 $\pm$ 1,11	2,44	0,02
Irzlumas	3,55 $\pm$ 1,18	3,66 $\pm$ 1,23	3,44 $\pm$ 1,13	0,96	0,34
Jaučiama baimė	2,42 $\pm$ 1,21	2,75 $\pm$ 1,22	2,07 $\pm$ 1,10	3,05	0,00
Slopinimas (užgniaužimas)	2,55 $\pm$ 1,24	2,63 $\pm$ 1,42	2,46 $\pm$ 1,02	0,68	0,50
Išsiblaškymas	3,30 $\pm$ 1,11	3,50 $\pm$ 1,19	3,09 $\pm$ 0,98	1,96	0,05
Sutrikusi koncentracija	2,14 $\pm$ 1,21	2,23 $\pm$ 1,22	2,04 $\pm$ 1,20	0,85	0,40
Išsekimo (pervargimo) jausmas	3,39 $\pm$ 1,29	3,71 $\pm$ 1,38	3,06 $\pm$ 1,11	2,75	0,01
Atminties sutrikimai	2,69 $\pm$ 1,35	2,63 $\pm$ 1,40	2,76 $\pm$ 1,32	-0,52	0,61
Apetito sutrikimai (svyravimai)	2,45 $\pm$ 1,25	2,41 $\pm$ 1,25	2,48 $\pm$ 1,27	-0,30	0,77
Motyvacijos dingimas	2,92 $\pm$ 1,31	3,04 $\pm$ 1,45	2,80 $\pm$ 1,16	0,96	0,34
Agresija	2,20 $\pm$ 1,19	2,29 $\pm$ 1,23	2,11 $\pm$ 1,14	0,77	0,44
Neviltis	2,57 $\pm$ 1,24	2,84 $\pm$ 1,37	2,30 $\pm$ 1,04	2,33	0,02
Suicidinės mintys	1,05 $\pm$ 0,28	1,07 $\pm$ 0,37	1,02 $\pm$ 0,14	0,98	0,33

Pastaba. Statistiškai reikšminga, kai $p < 0,01$ arba $p < 0,05$.

5 lentelė. Streso darbe dažnumas, sukeliama įtampa ir poveikis sveikatai

Vertinimo skalės	Kronbacho	Galimi skalių įverčiai			Gauti įverčiai			
		Min.	Maks.	M	Min.	Maks.	M	SD
Patiriamo streso dažnumas	0,764	11	55	22,0	21,00	52,00	36,46	6,79
Streso sukeliama įtampa	0,851	11	55	22,0	16,00	51,00	34,86	8,58
Streso poveikis fizinei sveikatai	0,890	14	70	28,0	16,00	54,00	37,49	10,10
Streso poveikis psichinei sveikatai	0,933	18	90	36,0	20,00	79,00	50,37	14,68

6 lentelė. Streso darbe dažnumas, sukeliama įtampa bei poveikis sveikatai pagal darbo įstaigoje trukmę

Vertinimo skalės	Stažo grupės			F	p
	< = 3 m. (n = 35)	> 3 m. < 6 m. (n = 34)	> 6 m. (nN = 41)		
Patiriamo streso dažnumas	35,43 ± 7,20	37,71 ± 7,04	36,29 ± 6,21	0,987	0,376
Streso sukeliama įtampa	33,63 ± 9,43	36,09 ± 9,11	34,88 ± 7,35	0,705	0,497
Streso poveikis fizinei sveikatai	34,86 ± 9,90	41,47 ± 9,06	36,44 ± 10,31	4,298	0,016
Streso poveikis psichinei sveikatai	50,89 ± 15,06	50,50 ± 13,11	49,83 ± 15,87	0,050	0,951

Pastaba. Statistiškai reikšminga, kai $p < 0,01$ arba $p < 0,05$.

REZULTATŲ APITARIMAS

Apibendrinant gautus rezultatus matyti, kad su stresu darbe socialiniai darbuotojai susiduria labai dažnai. Beveik visi įverčių vidurkiai (išskyrus tris) viršija vidutinę reikšmę (3,00). Patiriamas stresas kelia įtampą, kuri veikia socialinių darbuotojų fizinę ir psichinę sveikatą. Fiziinių simptomų stiprumą vienodai jaučia su visomis socialinės rizikos grupėmis dirbantys socialiniai darbuotojai, tuo tarpu streso poveikį psichinei sveikatai labiau jaučia socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis.

Gauti rezultatai patvirtina užsienio autorių mokslinės literatūros šaltiniuose pateiktus tyrimų rezultatus, kurie rodo, kad socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis, jaučia fizinį ir emocinį išsekimą, nuolatinį stresą [1, 2, 3, 4].

Statistiškai reikšmingas abiejų tiriamųjų grupių palyginimų skirtumas nustatytas tik dviem atvejais (socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios

asmenimis, dažniau patiria įtampą ($p < 0,01$) ir patiria skausmą, spaudimą po krūtinkauliu ($p < 0,05$)). Statistiškai reikšmingai skiriasi socialinių darbuotojų nuomonė apie darbinių stresorių poveikį jų psichinei sveikatai (baimės būsenos ($p < 0,01$); nuolatinė įtampa ($p < 0,01$), netikrumas dėl ateities ($p < 0,05$), depresijos ($p < 0,05$), nevilties būsenos ($p < 0,05$)). Gauti rezultatai leidžia teigti, kad stresorių poveikis psichinei sveikatai didesnis socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis, tuo tarpu poveikį fizinei sveikatai panašiai jaučia abi tiriamųjų grupės. Statistiškai reikšmingas ryšys pastebėtas tarp darbo stažo ir patiriamo streso darbe (darbuotojų, dirbančių įstaigoje nuo 3 iki 6 m.) ir streso poveikio fizinei sveikatai ($p < 0,05$). Šio tyrimo duomenys patvirtino socialinio darbuotojo kasdienės veiklos sudėtingumą, nuolatinį susidūrimą su stresu. Visapusiškai įvertinus socialinių darbuotojų profesines situacijas, jas galima apibūdinti kaip sudėtingas, kintančias ir prieštaringas.

IŠVADOS

Tyrimo metu nustatyta, kad socialinis darbas yra tiesiogiai susijęs su streso potyriu. Lyginant simptomų sukeltą poveikį fizinei sveikatai tarp socialinių darbuotojų, dirbančių su psichikos negalios asmenimis ir kitomis socialinės rizikos grupėmis, statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta. Statistiškai reikšmingas skirtumas

aptiktas lyginant psichologinių simptomų raišką. Socialiniai darbuotojai, dirbantys su psichikos negalios asmenimis, kur kas dažniau išgyvena baimę, nuolatinę įtampą, depresiją, nevilties būsenas nei dirbantys su kitos socialinės rizikos asmenimis.

LITERATŪRA

1. Gray-Stanley, J. A., Muramatsu, N. (2011). Work stress, burnout, and social and personal resources among direct care workers. *Research in Developmental Disabilities: A Multidisciplinary Journal*, 32 (3), 1065–1074.
2. Ben-Zur, H., Michael, K. (2007). Burnout, social support, and coping at work among social workers, psychologists, and nurses: The role of challenge/control appraisals. *Social Work in Health Care*, 45 (4), 63–82.
3. Stanley, N., Manthorpe, J., White, M. (2007). Depression in the profession: Social worker's experiences and perceptions. *British Journal of Social Work*, 37, 281–298.
4. Given, B., Sherwood, P. R., Given, Ch. W. (2008). What knowledge and skills do caregivers need? *Journal of Social Work Education*, 44, 115–123.
5. Kavaliauskienė, V. (2005). Socialinio darbo, kaip pagalbos žmogui profesijos, raidos aspektai. *Acta Paedagogica Vilnensia: mokslo darbai*, 15, 230–239.
6. Kiaunytė, A., Dirgėlienė, I. (2006). *Praktika rengiant socialinius darbuotojus: Klaipėdos universiteto patirtis*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
7. Varžinskienė, L. (2009). The impact of legal regulation on the formation of a status of social work profession. *Socialinis darbas: mokslo darbai*, 8 (1), 124–130.
8. Dirgėlienė, I. Kiaunytė, A. (2005). Supervizija Lietuvos socialinio darbo kontekste. *Acta Paedagogica Vilnensia: mokslo darbai*, 15, 240–254.
9. Dirgėlienė, I. (2008). Teorijos ir praktikos ryšio plėtotė socialinio darbuotojo profesinėje veikloje. *Acta Paedagogica Vilnensia: mokslo darbai*, 20, 90–101.
10. Kreiviniene, B. (2011). *The Representations of Social Support from External Resources by Families Raising Children with Severe Disability in Connection with Dolphin Assisted Therapy: doctoral dissertation*. Rovaniemi.
11. Kreiviniene, B. (2011). *Social Support: Voices of Families in Severe Disability Situation*. Germany: VDM Verlag Dr. Müller.
12. Švedaitė, B. (2005). Sėkmingos socialinės pedagoginės veiklos veiksniai: empirinės išvados. *Acta Paedagogica Vilnensia: mokslo darbai*, 14, 133–144.
13. Dirgėlienė, I. (2008). *Streso rizika ir įveikos strategijos socialinio darbuotojo profesinėje veikloje: mokslinės konferencijos „Vydūno“ skaitymai“ straipsnių rinkinys*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
14. Dirgėlienė, I., Večkienė, N. P. (2009). Streso rizika ir paramos lūkesčiai: socialinių darbuotojų patirties analizė. *Tiltai*, 1, 143–162.

STRESS PREVALENCE IN SOCIAL WORK PRACTICE WITH PEOPLE HAVING MENTAL DISORDERS

Brigita Kreiviniene, Sonata Mickuvienė

Klaipėda University

SUMMARY

Social work is a new profession in Lithuania. Social work practice can be described as complex and heavy-duty, barely valued in the society and the result of it is hardly predicted. It is credible that social workers in practice with people having mental disorders encounter higher risk of stress prevalence compared to work with people having other social risks. However, this field has been little investigated in Lithuania. Scientific studies of foreign authors brought to light that stress prevalence in social work practice with people having mental disorders directly related to work overload, complexity of disability of clients [1], burnout [2], high professional requirements, quality and availability of supervision at workplace, unclearness of professional boundaries [3], lack of skills and knowledge [4].

The aim was to investigate stress prevalence in social work practice with people having mental disorders.

As many as 110 social work practitioners from Western region of Lithuania participated in the research. Quantitative research was conducted using questionnaires. Statistical Package for the Social Sciences version 13.0 was applied for data procession. Research was carried out from September 2010 to January 2011. All social workers participating in the research were divided into two groups: working with people with mental disorders and working with people with other social risks. The results were compared in these groups.

Research results revealed that stress prevalence in social work practice was rather common. Research results showed that the same volume of physical symptoms was experienced by social workers in practice with all social risk groups, while greater volume of psychical symptoms was experienced only by social workers in practice with people having mental disorders. Social workers in practice with people having mental disorders more often experienced fear, constant tension, depression, desperation than social workers working with other social risk groups. These findings confirm the results of researchers that social workers in practice with people having mental disorders more often faced physical and emotional burnout and higher stress prevalence at workplace [1, 2, 3, 4].

Keywords: stress, disability, social work.

THE USEFULNESS OF BACKWARD WALKING TRAINING IN CARDIAC REHABILITATION

Jan Szczegielniak^{1,2}, Iwona Kulik-Parobczy¹, Katarzyna Bogacz^{1,2}, Jacek Luniewski¹

Opole University of Technology¹
MSWiA Hospital in Glucholazy²

SUMMARY

Physical training is a basic component of cardiological rehabilitation programs. If applied systematically and with appropriately adjusted workload, it results in increase in cardiological patients' effort tolerance. The objective of this work was to evaluate the usefulness of backward walking training for cardiac rehabilitation program.

The research included 90 patients (44 females, 46 males, mean age 69.8 ± 2.1) after myocardial infarction, coronary artery bypass graft (CABG) and percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA), treated in MSWiA Hospital in Glucholazy. All patients qualified for model D early rehabilitation. The patients were randomly divided into three groups. Group I was a control group with standard model D early rehabilitation. Group II had additional backward walking training once a day apart from standard model D early rehabilitation program. Group III had additional forward walking training once a day apart from standard model D early rehabilitation program. Both before and after training sessions, patients had blood pressure and heart rate measured.

Before rehabilitation program and after it was completed, all patients were given a 6-minute-walk test in compliance with current standards. The results of initial and final tests were subjected to statistical analysis with the use of Shapiro-Wilk test, quartile analysis, Wilcoxon test and Kruskal-Wallis test. The level of statistical significance was established at $p < 0.05$.

The research showed significant increase in effort tolerance in cardiological patients within all three groups. Effort tolerance increase was significantly higher after a 10-day rehabilitation program in the group where backward walking training was applied in comparison with the other two groups.

Backward walking training might be a valuable support for a complex physiotherapy for cardiological patients.

Keywords: backward walking, cardiac rehabilitation, physiotherapy.

INTRODUCTION

Physical training is a basic component of cardiac rehabilitation programs. If applied systematically and with appropriately adjusted workload, it results in increase in cardiological patients' effort tolerance [1, 2, 3, 4]. Backward walking is comparable with forward running and therefore this type of physical activity might be useful in physiotherapy for effort tolerance improvement purposes. Backward walking training may have positive

effects as it improves the functioning of cardio-vascular system [5, 6, 7, 8]. Professional literature does not provide any study on the influence of backward walking training for cardiological patients.

Objective. The objective of this work was to evaluate the usefulness of backward walking training for cardiac rehabilitation program.

MATERIAL AND METHODS

The research included 90 patients (44 females, 46 males, mean age 69.8 ± 2.1) after myocardial infarction, coronary artery bypass graft (CABG) and percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA), treated in MSWiA Hospital in Glucholazy between February 2010 and June 2010.

The patients were qualified for model D of early rehabilitation. They were randomly divided into three groups:

- Group I – control group – consisted of 30 patients (11 females and 19 males), including 9 patients after CABG, 9 patients after PTCA, 12 patients after myocardial infarction. Their mean age was 69.9 ± 8.1 . In this group standard model D early rehabilitation was applied.
- Group II consisted of 30 patients (18 females and 12 males), including 14 patients after CABG, 5 patients after PTCA, 11 after myocardial infarction. Their mean age was 71.1 ± 5.5 . In this group additional backward walking training was conducted once a day apart from standard model D early rehabilitation program.

- Group III comprised 30 patients (15 females and 15 males), including 13 patients after CABG, 8 patients after PTCA, 9 patients after myocardial infarction. Their mean age was 68.4 ± 9.7 . In this group additional forward walking training was conducted once a day apart from standard model D early rehabilitation program (Table 1).

Ten-day walking training involved walking backwards continuously increasing the duration of the training session – by 1 minute from day 1 to day 6 to achieve the period of 6 minutes on the sixth day of rehabilitation. Starting from day 7 to 10, the training time was no longer extended and patients walked for 6 minutes daily. Both before and after training sessions, patients' heart rate and blood pressure were measured. Training sessions were conducted on the adequately adapted area of a sports hall to ensure safety and comfort of the patients.

Before rehabilitation program and after it was completed, all patients were given a 6-minute-walk test in compliance with current standards [1, 9, 10]. The 6MWT conducted before rehabilitation assessed patients'

Table 1. **Patients' characteristics in particular groups**

Group	No of patients	Female	Male	Mean age SD	CABG	PTCA	Myocardial infarction
I	30	11	19	69.9 ± 8.1	9	9	12
II	30	18	12	71.1 ± 5.5	14	5	11
III	30	15	15	68.4 ± 9.7	13	8	9
Total	90	44	46	69.8 ± 2.1	36	22	32

effort tolerance, whereas given after completing the rehabilitation program, it allowed the assessment of the effects of rehabilitation [11, 12, 13]. The results of initial and final tests were subjected to statistical comparative analysis. The analysis was conducted on the basis of energy expenditure expressed in MET and distance expressed in meters achieved in the 6 MWT.

To assess data distribution, the Shapiro-Wilk test was used. Quartile analysis of MET values and distance in particular groups of patients was applied. To calculate the differences between each set of pairs Wilcoxon test was used. The Kruskal-Wallis test was used to examine differences between all groups of patients. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$ for all tests.

RESULTS

Statistically significant deviations of the tested MET parameters and distance from normal distribution were observed. For this reason, the parameters were presented as median distribution and nonparametric tests were used to evaluate differences between analysed groups (Table 2).

Table 2. **Shapiro-Wilk test for MET values and distance before and after physiotherapy**

Parameter	Measurement	W indicator	p value
Met, distance	Before	0.9403	0.0005
	After	0.9143	< 0.0001
	Increase	0.8142	< 0.0001

Quartile analysis showed that patients from Group I achieved average energy expenditure value of 2.71 MET before rehabilitation, whereas after a 10-day rehabilitation, energy expenditure amounted to 2.83 MET. Average distance value before rehabilitation in Group I was 359 m and after rehabilitation – 384 m.

Patients from Group II achieved average energy expenditure value of 2.70 MET before rehabilitation, whereas after a 10-day rehabilitation, energy expenditure amounted to 2.93 MET. Average distance value before rehabilitation in Group II was 358 m and after rehabilitation – 405 m.

Patients from Group III achieved average energy expenditure value of 2.66 MET before rehabilitation, whereas after a 10-day rehabilitation, energy expenditure amounted to 2.86 MET. Average distance value in Group III was 349 m before rehabilitation and after rehabilitation – 391 m. (Table 3).

Statistically significant differences relating to MET values or distance were not observed between groups of patients in the research before rehabilitation. After rehabilitation, statistically significant differences of MET values and distance were observed between Groups I and II. Differences in MET values and distance between Groups I and III as well as II and III were on the limit of statistical significance (Table 4).

Table 3. **Quartile analysis of MET values and distance before and after physiotherapy**

GROUP	DISTANCE						MET				
		Minimum	I kwartyl	Mediana	III kwartyl	Maximum	Minimum	I kwartyl	Mediana	III kwartyl	Maximum
I	Before	181	314	359	380	414	1.86	2.50	2.71	2.81	2.97
	After	220	338	384	396	463	2.05	2.61	2.83	2.89	3.21
	Difference	5	13	20	24	74	0.03	0.06	0.10	0.12	0.35
II	Before	232	330	358	385	463	1.86	2.50	2.71	2.81	2.97
	After	258	383	405	431	521	2.05	2.61	2.83	2.89	3.21
	Difference	16	29	39	58	120	0.03	0.06	0.10	0.12	0.35
III	Before	232	319	349	390	466	2.10	2.52	2.66	2.86	3.22
	After	235	375	391	433	536	2.12	2.79	2.86	3.06	3.55
	Difference	3	14	25	51	158	0.01	0.07	0.12	0.24	0.75

Table 4. Differences between particular groups before and after physiotherapy (Wilcoxon Test)

Compared groups	Measurement	W indicator	p value
I and II	before	415.5	0.6151
	after	256.5	0.0043
	increase	141.5	< 0.0001
I and III	before	387.0	0.6128
	after	302.0	0.0673
	increase	317.5	0.1124
II and III	before	436.5	0.8033
	after	454.5	0.5964
	increase	543.5	0.0556

On completing the rehabilitation program, statistically significant differences of tested parameter values between all groups were observed ($p < 0.0001$). Research showed that backward walking training led to the increase in effort tolerance and enabled the tested cardiological patients to cover significantly longer distance. Values of parameters indicating distance and energy expenditure after completing rehabilitation were significantly higher in Group II in comparison with Groups I and III (Table 5).

Table 5. Kruskal-Wallis test for MET and distance

MET, distance	Indicator χ^2	p value
Before	0.38	0.8267
After	8.00	0.0183
Increase	18.2	< 0.0001

DISCUSSION

Earlier research related to the influence of backward walking on functional body state confirmed its versatile character for improving physical condition [14, 15, 16, 17]. Research conducted by Yea Ru Yang in China in 2005 on a group of patients after haemorrhagic stroke confirmed that complementing standard walking training with backward walking improved walk cycle parameters. After a 3-week training, Ru Yang achieved a significantly higher improvement of walk parameters (walk pace, step frequency per minute, step length, symmetry of walk) than in standard forward walking training. Average pace of walking in the group where this type of training was used was significantly higher than in the group who underwent standard physiotherapy complemented with forward walking training [18].

T. W. Flynn (1994) compared physiological reaction of cardio-vascular system to two forms of locomotion, i. e. forward walking and backward walking as well as forward running and backward running. He claimed that backward walking was comparable with forward running. It can be assumed that this form of physical activity might be used to improve cardio-respiratory efficiency level [19].

Backward walk is a strong stimulus for central nervous system. During limited telereception control nerve of backward walking, proprioceptive reception increases leading to the intensification of muscle system activity necessary for neuro-motor control preventing a person moving backwards from falling. B. Wnuk (2005)

claimed that backward walking training most effectively prevents effort tolerance decrease in patients after aortic aneurysm surgery [20].

Further research is being carried out using backward walking in various conditions (unstable surface, water environment). Backward walking, and interrelated negative activity (muscle function with minority of excentric contractions), is not commonly used in physiotherapy. So far, physical training has more commonly included positive muscle activity.

It seems that backward walking training might be of high preventive value in case of cardiological patients as it leads to the improvement in effort tolerance and better life quality. Nevertheless, further research into the assessment of backward walking efficiency in complex cardiac physiotherapy is required.

CONCLUSIONS

1. The research showed efficiency of cardiac rehabilitation in all tested groups.
2. The research showed significantly higher effort tolerance increase after 10-day rehabilitation in the group where backward walking training was applied in comparison with the other two groups.
3. Backward walking training might be a valuable element complementing complex physiotherapy for cardiological patients.

REFERENCES

1. American Thoracic Society. (2002). ATS Statement. Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166, 111–117.
2. Borowicz-Biełkowska, S. (2000). Ocena trzytygodniowego treningu rehabilitacyjnego prowadzonego metodą ciągłą i interwałową u chorych z przebytym zawałem serca, poddanych operacjom pomostowania aortalno-wieńcowego: doctoral dissertation. Akademia Medyczna Poznań.
3. Dłużniewska, M., Pakulska, I., Budaj, A. (2000). Zasady postępowania po zawale. *Postępy Nauk Medycznych*, 3, 3–9.
4. Giec, L. (2000). Leczenie choroby niedokrwiennej serca. Gdansk: Via Medica.
5. Dylewicz, P., Przywarska, I. (2001). Perspektywy rehabilitacji kardiologicznej w XXI wieku. *Rehabilitation Medicine*, 5 (numer specjalny), 9–12.
6. Kośmicki, M. (2002). Elektrokardiograficzne próby wysiłkowe u pacjentów z chorobą niedokrwinną serca. *Postępy Nauk Medycznych*, 2, 38–66.

7. Szczegielniak, J., Bogacz, K. (2003). Czynność wentylacyjna płuc w procesie fizjoterapii chorych po zawale mięśnia sercowego z niską wydolnością fizyczną. *Fizjoterapia*, 11 (2), 20–24.
8. Szczegielniak, J., Bogacz, K. (2002). The influence of early, after – hospital physiotherapy on ventilatory lung function in patients after CABG. *Polish Journal of Physiotherapy*, 2, 108–111.
9. Guyatt, G., H., Pugsley, S., O., Sullivan, M., J. et al. (1984). Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax*, 39, 818–822.
10. Wnuk, B., Kowalewska-Twardela, T., Ziaja, D. (2005). Ocena klinicznej przydatności 6- minutowego testu korytarzowego chodu w badaniu chromania przystankowego u osób planowanych do zabiegów naczyniowych. *Fizjoterapia*, 13 (1), 33–38.
11. Luniewski, J., Szczegielniak, J., Krajczy, M., Bogacz, K. (2011). A new way of interpreting the results of the six-minute walk test with the use of the Genetic Algorithm. Poster session presented at: 16th International WCPT Congress, Jun 20–23. Amsterdam, Holland.
12. Małacka, B., Sędziwy, L. (2002). Przydatność testu 6-minutowego marszu do oceny ambulatoryjnej pacjentów z rozrusznikiem serca. *Folia Card*, 9 (3), 259–265.
13. Eysymontt, Z. (2001). Znaczenie jakości życia w procesie rehabilitacji pacjentów po zabiegach kardiologicznych. *Rehabilitacja medyczna*, 5 (numer specjalny), 39–43.
14. Bromboszcz, J., Dylewicz, P. (2005). *Rehabilitacja kardiologiczna, stosowanie ćwiczeń fizycznych*, Kraków: Wydawnictwo ELIPSA–JAIEM s.c.
15. Farnik, M. (2005). *Rehabilitacja w chorobach układu oddechowego, dział wydawnictw SAM*. Katowice.
16. Wilk, M., Dylewicz, P., Przywarska, J. et al. (2000). Wpływ trzytygodniowego treningu wytrzymałościowego o charakterze ciągłym na niektóre parametry adaptacji do wysiłku u chorych rehabilitowanych po zawale serca. *Postępy rehabilitacji*, 1, 53–59.
17. Wilk, M., Przywarska, I., Borowicz-Bieńkowska, S. et al. (2001). Wstępna próba wydatku energetycznego w trakcie stacjonarnej rehabilitacji po zawale serca. *Rehabilitacja medyczna*, 5 (numer specjalny), 55.
18. Yea-Ru Yang, Jyh-Geng Yen, Ray-Yau Wang, Lu-Lu Yen, Fu-Kong Lieu. (2005). Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke: A randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 19 (3), 264–273.
19. Flynn, T. W., Connery, S. M., Smutok, M. A., Zeballos, R. J., Weisman, I. M. (1994). Comparison of cardiopulmonary responses to forward and backward walking and running. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26 (1), 89–94.
20. Wnuk, B. (2006). *Ocena skuteczności treningu fizycznego osób po operacji tętniaka aorty brzusznej: doctoral dissertation*. Wrocław.

VAIKŠČIOJIMO ATBULOMIS PRATYBŲ NAUDA ŠIRDIES LIGŲ REABILITACIJOS METU

Jan Szczegielniak^{1,2}, Iwona Kulik-Parobczy¹, Katarzyna Bogacz^{1,2}, Jacek Luniewski¹

*Opolės technologijos universitetas¹
Lenkijos vidaus reikalų ir administracijos ministerijos Glucholazų ligoninė²*

SANTRAUKA

Fizinis ugdymas yra svarbiausias širdies ligų rehabilitacijos programų komponentas. Sistemingai taikant tinkamą fizinį krūvį, galima reikšmingai pagerinti ligonių toleranciją jam. Tyrimo tikslas – įvertinti vaikščiojimo atbulomis pratybų naudingumą širdies ligų rehabilitacijos programose.

Buvo tiriama 90 Lenkijos vidaus reikalų ir administracijos ministerijos Glucholazų ligoninės ligonių (44 moterys ir 46 vyrai, vidutinis amžius – $69,8 \pm 2,1$ m.) po miokardo infarkto, vainikinių arterijų šuntavimo ir perkutaninės transluminalinės angioplastikos. Visi ligoniai atitiko D tipo ankstyvosios rehabilitacijos reikalavimus. Jie atsitiktiniu būdu suskirstyti į tris grupes. Pirmą grupę buvo kontrolinė, ir jai buvo taikyta standartinė D tipo ankstyvoji rehabilitacija. Antra grupė be standartinės D tipo ankstyvosios rehabilitacijos kartą per dieną treniravosi vaikščioti atbulomis. Trečia grupė be standartinės D tipo ankstyvosios rehabilitacijos kartą per dieną treniravosi vaikščioti į priekį. Prieš kiekvienas pratybas buvo matuojamas ligonių kraujospūdis ir pulsas.

Prieš rehabilitacijos programą ir po jos visi ligoniai atliko 6 minučių vaikščiojimo testą pagal patvirtintus standartus. Pradinio ir galutinio testo rezultatai buvo analizuojami statistiniais metodais taikant *Shapiro-Wilk* testą, kvartilės analizę, *Wilcoxon* testą ir *Kruskal-Wallis* testą. Pasirinktas reikšmingumo lygmuo – $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai parodė reikšmingą kardiologinių ligonių tolerancijos fiziniams krūviams padidėjimą visose trijose grupėse. Lyginant su kitomis grupėmis, dešimtą rehabilitacijos dieną tolerancija krūviams reikšmingai padidėjo toje grupėje, kuri treniravosi vaikščioti atbulomis.

Vaikščiojimo atbulomis pratybos gali reikšmingai papildyti sudėtingas kardiologinių ligonių fizioterapijos programas.

Raktažodžiai: vaikščiojimas atbulomis, širdies ligų rehabilitacija, fizioterapija.

REIKALAVIMAI AUTORIAMS

1. Bendroji informacija

Žurnale spausdinami originalūs straipsniai, kurie nebuvo skelbti kituose mokslo leidiniuose (išskyrus konferencijų tezių leidiniuose). Mokslo publikacijoje skelbiama medžiaga turi būti nauja, teisinga, tiksli (eksperimento duomenis galima pakartoti, jie turi būti įvertinti), aiškiai ir logiškai išanalizuota bei aptarta. Pageidautina, kad publikacijos medžiaga jau būtų nagrinėta mokslinėse konferencijose ar seminaruose.

1.2. Originalių straipsnių apimtis – iki 10, apžvalginių – iki 15 puslapių. Autoriai, norintys spausdinti apžvalginius straipsnius, jų anotaciją turi iš anksto suderinti su redaktorių kolegija.

1.3. Straipsniai skelbiami lietuvių arba anglų kalba su išsamiomis santraukomis lietuvių ir anglų kalbomis.

1.4. Straipsniai recenzuojami. Kiekvieną straipsnį recenzuoja du redaktorių kolegijos nariai arba jų parinkti recenzantai (ne redaktorių kolegijos nariai).

1.5. Autorius (recenzentas) gali turėti slaptos recenzijos teisę. Dėl to jis įspėja vyriausiąjį redaktorių laiške, atsiųstame kartu su straipsniu (recenzija).

1.6. Du rankraščio egzemplioriai ir diskelis siunčiami žurnalo „Reabilitacijos mokslai: slauga, kineziterapija, ergoterapija“ redaktorių kolegijos atsakingajai sekretorei Daivai Imbrasienei šiais adresais:

reabilitacijosmokslai@lkka.lt

Lietuvos kūno kultūros akademija, Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas

1.7. Žinios apie visus straipsnio autorius – trumpas *curriculum vitae*. Autoriaus adresas, elektroninis adresas, faksas, telefonas.

1.8. Gaunami straipsniai registruojami. Straipsnio gavimo paštu data nustatoma pagal Kauno pašto žymeklį.

2. Straipsnio struktūros reikalavimai

2.1. **Titulinis lapas.**

2.2. **Santrauka** (ne mažiau kaip 2000 spaudos ženklų, t. y. visas puslapis) lietuvių ir anglų kalba. Santraukose svarbu atskleisti mokslinę problemą, jos aktualumą, tyrimo tikslus, uždavinius, metodus, pateikti pagrindinius tyrimo duomenis, jų aptarimą (lyginant su kitų autorių tyrimų duomenimis), išvadas.

2.3. **Raktažodžiai.** 3–5 informatyvūs žodžiai ar frazės.

2.4. **Įvadinė dalis.** Joje nurodoma tyrimo problema, jos ištirtumo laipsnis, sprendimo naujumo argumentacija (teorinių darbų), pažymimi svarbiausi tos srities mokslo darbai, tyrimo tikslas.

2.5. **Tyrimo metodai ir tiriamieji.** Tyrimo metodai ir organizavimas turi būti aiškiai ir logiškai išdėstyti. Aprašomi originalūs tyrimo metodai, pagrindžiamas jų pasirinkimas. Jau paskelbti tyrimo metodai turi būti aprašyti trumpai ir pateikiami atitinkami literatūros šaltiniai. Nurodoma aparatūra (jei ji naudojama). Statistiniai tyrimo duomenų analizės metodai aprašomi išsamiai. Žmonių tyrimai turi būti atlikti remiantis Helsinkio deklaracijos principais.

2.6. **Tyrimo rezultatai.** Tyrimo rezultatai turi būti pateikiami nuosekliai ir logiškai, nekartoiant metodikos. Duomenys tekste neturi kartoti duomenų lentelėse ir paveiksluose. Pateikiamas statistinis gautų rezultatų patikimumas.

2.7. **Rezultatų aptarimas.** Šioje dalyje pateikiamos tik autoriaus tyrimų rezultatais paremtos išvados. Tyrimo rezultatai ir išvados lyginami su kitų autorių skelbtais atradimais, įvertinami jų tapatumai ir skirtumai. Reikia vengti kartoti tuos faktus, kurie pateikti tyrimų rezultatų dalyje. Išvados turi būti formuluojamos aiškiai ir logiškai, vengiant tuščiažodžiavimo.

2.8. **Išvados.**

2.9. **Literatūra.** Cituojami tik publikuoti mokslo straipsniai (išimtis – apgintų disertacijų rankraščiai). Į sąrašą įtraukiami tik tie šaltiniai, į kuriuos yra nuorodos straipsnio tekste. Pageidautina: originaliuose mokslo straipsniuose nurodyti ne daugiau kaip 15 šaltinių; apžvalginiuose – ne daugiau kaip 30.

3. Straipsnio įforminimo reikalavimai

3.1. Straipsnio tekstas turi būti išspausdintas kompiuteriu vienoje standartinio (210 × 297 mm) formato balto popieriaus lapo pusėje, intervalas tarp eilučių 6 mm (1,5 intervalo), šrifto dydis 12 pt. Paraštės: kairėje – 3 cm, dešinėje, viršuje ir apačioje – po 2 cm. Pustapiai numeruojami viršutiniame dešiniajame krašte, pradedant titulinio puslapio, kuris pažymimas pirmu numeriu (1).

3.2. **Straipsnis turi būti suredaguotas, spausdintas tekstas patikrintas.** Pageidautina, kad autoriai vartotų tik standartinius sutrumpinimus bei simbolius. Nestandartinius galima vartoti tik pateikus jų apibrėžimus toje straipsnio vietoje, kur jie įrašyti pirmą kartą. Visi matavimų rezultatai pateikiami tarptautinės SI vienetų sistemos dydžiais. Straipsnio tekste visi skaičiai iki dešimt imtinai rašomi žodžiais, didesni – arabiškais skaitmenimis.

3.3. Tituliniame straipsnio puslapyje pateikiama: a) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; b) autorių vardai ir pavardės; c) institucijos bei jos padalinio, kuriame atliktas darbas, pavadinimas ir adresas; d) autoriaus, atsakingo už korespondenciją, susijusią su pateiktu straipsniu, vardas, pavardė, adresas (įstaigos, kurioje dirba), telefono (fakso) numeris, elektroninio pašto adresas. Jei autorius nori turėti slaptos recenzijos teisę, pridedamas antras titulinis lapas, kuriame nurodomas tik straipsnio pavadinimas. Tituliniame lape turi būti visų straipsnio autorių parašai.

3.4. Santraukos lietuvių ir anglų kalbomis pateikiamos atskiruose lapuose. Tame pačiame lape surašomi raktažodžiai.

3.5. Lentelė turi turėti eilės numerį (numeruojama ta tvarka, kuria pateikiamos nuorodos tekste) ir trumpą antraštę. Visi paaiškinimai turi būti straipsnio tekste arba trumpame priede, išspausdintame po lentelę. Lentelėse vartojami simboliai ir sutrumpinimai turi sutapti su vartojamais tekste. Lentelės vieta tekste turi būti nurodyta kairėje paraštėje (pieštuku).

3.6. Pavaislai sužymimi eilės tvarka arabiškais skaitmenimis. Pavadinimas rašomas po pavaislu, pirmiausia pažymint pavaislo eilės numerį, pvz.: 1 pav. Pavaislo vieta tekste turi būti nurodyta kairėje paraštėje (pieštuku). Pavaislą prašytume pateikti atviru formatu (kad galima būtų redaguoti).

3.7. Literatūros sąrašė šaltiniai numeruojami citavimo tvarka, tekste laužtiniuose skliaustuose nurodomas cituojamo šaltinio numeris. Pateikiant žurnalo (mokslo darbų) straipsnį, turi būti nurodoma:

- a) autorių pavardės ir vardų inicialai (po pavardės);
- b) žurnalo išleidimo metai;
- c) tikslus straipsnio pavadinimas;
- d) pilnas žurnalo pavadinimas;
- e) žurnalo tomas, numeris;
- f) atitinkami puslapių numeriai.

Jeigu straipsnio autorių daugiau kaip penki, pateikiamos tik pirmų trijų pavardės priduriant „ir kt.“.

Aprašant knygą, nurodomas autorius(-iai), knygos pavadinimas, knygos leidėjas (institucija, miestas), metai.

Literatūros aprašo pavyzdžiai:

1. Skurvydas, A. (2008). *Senasis ir naujasis mokslas*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras. P. 45–52.
2. Stropus, R., Tamašauskas, K. A., Paužienė, N. (2005). *Žmogaus anatomija: vadovėlis*. 2-as papild. pat. leid. Kaunas: Vitae Litera.
3. Dudonienė, V., Krutulytė, G., Vaščėnkovas, J. (2007). Ergonominės intervencijos poveikis lėtiniam dirbančiųjų kompiuteriu kaklo, rankų ir nugaros skausmui. *Lietuvos bendrosios praktikos gydytojas*, 11 (3), 174–178. Prieiga internetu: <<http://www.bpg.lt>>
4. Ramanauskienė, I., Skurvydas, A., Brazaitis, M., Sipavičienė, S., Ruzgienė, M. (2006). *Moterų ir vyrų blausdos tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų susitraukimo funkcijos priklausomybė nuo temperatūros. Biomedicininė inžinerija: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga* (pp. 179–183). Kaunas: Technologija.
5. Juodžbalienė, V. (2006). Alkūnės biomechanika. K. Muckus, *Biomechanikos pagrindai*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija. P. 169–174.
6. Dudonienė, V., Krutulytė, G., Samsonienė, L., Švedienė, L., Valatkienė, D. (2007). 11–12 metų moksleivių laikysenos vertinimas pagal W. W. K. Hoeger vizualinio laikysenos vertinimo metodiką. *Visuomenės sveikata*, 1 (36), 16–20.
7. Dudonienė, V. (2000). *Fizinių pratimų ir šildymo poveikis raumens funkcijai: daktaro disertacija*. Kaunas.

INFORMATION TO AUTHORS

1. General information

1.1. All papers submitted to the journal should contain original research not previously published (except abstracts, preliminary report or in a thesis). The material published in the journal should be new, true to fact and precise. The methods and procedures of the experiment should be identified in sufficient detail to allow other investigators to reproduce the results. It is desirable that the material to be published should have been discussed previously at conferences or seminars.

1.2. Original articles – manuscripts up to 10 printed pages, review articles – manuscripts up to 15 printed pages. Authors who wish to write a review article should correspond with the Editors regarding the appropriateness of the proposed topic and submit a synopsis of their proposed review before undertaking preparation of the manuscript.

1.3. Articles will be published in the Lithuanian or English languages with comprehensive resumes in English and Lithuanian.

1.4. All papers, including invited articles, undergo the regular review process by at least two members of the Editorial Board or by expert reviewers selected by the Editorial Board.

1.5. The author (reviewer) has the option of the blind review. In this case the author should indicate this in his letter of submission to the Editor-in-Chief. This letter is sent along with the article (review).

1.6. Two copies of the manuscript and floppy disk should be submitted to Daiva Imbrasienė, the Executive Secretary of the journal “Rehabilitation Science: Nursing, Physical therapy, Occupational Therapy” to the following address:

reabilitacijasmokslai@lkka.lt

Lithuanian Academy of Physical Education, Sporto str. 6, LT-44221, Kaunas, LITHUANIA

1.7. Data about all the authors of the article – short *Curriculum Vitae*. The address, e-mail, fax and phone of the author.

1.8. All papers received are registered. The date of receipt by post is established according to the postmark of the Kaunas post-office.

2. Requirements set for the structure of the article

2.1. **The title page.**

2.2. **The abstract** (not less than 2000 characters without spaces, i. e. the complete page) in English and Lithuanian. It is important to reveal the scientific problem, its topicality, the aims of the research, its objectives, methods, to provide major data of the research, its discussion (in comparison with the research data of other authors) and conclusions.

2.3. **Keywords:** from 3 to 5 informative words or phrases.

2.4. **Introduction.** It should contain a clear statement of the problem of the investigation, the extent of its solution, the new arguments for its solution (for theoretical papers), most important papers on the subject, the purpose of the study.

2.5. **Research methods.** In this part the methods of the research should be stated. If the methods of the investigation used are not well known and widely recognised the reasons for the choice of a particular method should be stated. References should be given for all non-standard methods used. The methods, apparatus and procedure should be identified in sufficient detail. Appropriate statistical analysis should be performed based upon the experimental design carried out. Research including human subjects must be carried out keeping to the Ethical Principles for Medical Research developed by World Medical Association Declaration of Helsinki.

2.6. **Results of the study.** Findings of the study should be presented coherently and logically not repeating research methods. The data in the text should not repeat the data in the tables and figures. The statistical significance of the findings when appropriate should be denoted.

2.7. **Discussion of the results of the study.** The discussion section should emphasise the original and important features of the study, and should avoid repeating all the data presented within the results section. Incorporate within the discussion the significance of the findings, and relationship(s) and relevance to published observations. Authors should provide conclusions that are supported by their data. The conclusions provided should be formulated clearly and logically avoiding excessive verbiage.

2.8. **Conclusions.**

2.9. **References.** Only published material (with the exception of dissertations) and sources referred to in the text of the article should be included in the list of references. It is desirable that there should not be more than 15 references for original investigations and 30 references for review articles.

3. Requirements for the preparation of manuscripts

3.1. Manuscripts must be typed on one side of white standard paper (210 × 297 mm) with the interval between lines 6 mm (1.5 line spaced), with a character size at 12 points, with a 3 cm margin on the left, 2 cm – on the right, at the top and at the bottom of the page. Pages are numbered in the upper right-hand corner beginning with the title page numbered as page 1.

3.2. **The manuscript should be edited, clear and grammatically correct.** The typed text should be carefully checked for errors. It is recommended that only standard abbreviation and symbols be used. All abbreviations should be explained in parentheses after the full written-out version of what they stand for on their first occurrence in the text. Non-standard special abbreviations and symbols need only to be defined at first mention. The results of all measuring and symbols for all physical units should be those of the System International (S.I) Units. In the text of the article all numbers up to ten are to be written in words and all numbers starting from eleven on – in Arabic figures.

3.3. The title page should contain: a) a short and informative title of the article; b) the first names and family names of the authors; c) the name and the address of the institution and the department where the work has been done; d) the name, address, phone and fax number, E-mail number, etc. of the author to whom correspondence should be sent. If a blind review is requested a second title page that contains only the title is needed. The title page should be signed by all authors of the article.

3.4. Resumes in the Lithuanian and English languages are supplied on separate sheets of paper. This sheet also should contain keywords.

3.5. Every table should have a short subtitle with a sequential number given above the table (the tables are numbered in the same sequence as that of references given in the text). All explanations should be in the text of the article or in a short footnote added to the table. The symbols and abbreviations given in the tables should coincide with the ones used in the text. The location of the table should be indicated in the left-hand margin.

3.6. All figures are to be numbered consecutively giving the sequential number in Arabic numerals, e. g., Figure 1. The location of the figure should be indicated in the left-hand margin of the manuscript. The figures should be presented in open file formats so that they could be edited.

3.7. The sources in the reference list are numbered in the order they appear in the text, and in the text each reference is indicated in the form of a number enclosed in square brackets.

For journal articles the following information should be included: a) authors' names (surnames followed by initials), b) the date of publication, c) the title of the article with the same spellings and accent marks as in the original, d) the journal title, e) the volume number, and f) inclusive page numbers. When five or more authors are named, list only the first three adding "et al."

In the case when there are several references of the same author published at the same year, they must be marked by letters, e. g. 1990 a, 1990 b, etc. in the list of references and in the article, too.

For books the chapter title, chapter authors, editors of the book, publisher's name and location should be also included.

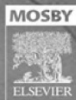
Examples of the correct format are as follows:

1. Lundy-Ekman, L. (2007). *Neuroscience: Fundamentals for Rehabilitation*. 3rd edition. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Co.
2. Neumann, D. A. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*. St. Louis: Mosby, Inc.
3. Skurvydas, A., Sipavičienė, S., Krutulytė, G. et al. (2006). Dynamics of indirect symptoms of skeletal muscle damage after stretch-shortening exercise. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 6 (6), 629–636. Internet link: <<http://www.elsevier.com>>
4. Amasay, T., Andrew, R., Karduna, J. (2009). Scapular kinematics in constrained and functional upper extremity movements. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39 (8), 618–627.
5. Biržinytė, K., Satkunskienė, D., Skyrienė, V. et al. (2005). Adapted physical activity in water for stroke survivors. *15th International Symposium Adapted Physical Activity: "A. P. A.: A Discipline, A Profession, An Attitude": Book of Abstracts*. Verona, Italy, 5–9, July (p. 235).
6. Bagdžiūtė, E. (2009). *Physical Therapy for Children after Traumatic Brain Injury: Factors Influencing the Recovery of Cognitive and Motor Functions: PhD Thesis*. Kaunas.
7. Linton, S. J. (2006). A cognitive-behavioral therapy program for spinal pain. In C. Liebensohn (Ed.), *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual*. Lippincott Williams & Wilkins. P. 741–750.

Susan L. Edmond

Sąnarių mobilizacija, manipuliacija

TECHNIKOS SKIRTOS GALŪNIŲ SĄNARIAMS
IR STUBURUI

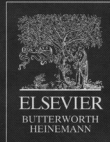


ANTRASIS LEIDIMAS



Knygos tikslas – pateikti dažniausiai naudojamas kineziterapeutų tyrimo, vertinimo ir gydymo strategijas ir technikas gydant mobilizacija, manipuliacija griaučių raumenų sistemos sutrikimus.

Tai vienintelė tokio pobūdžio knyga, kurioje pateikiama daug informacijos apie stuburą ir artrokinematinį judesius, kiekvieno skyriaus pradžioje informuojama apie naujausiais moksliniais tyrimais pagrįstas efektyvias procedūras. Knygoje rasite papildomas, V laipsnio (smūgio) ir poizometrinės relaksacijos mobilizacijos technikas bei kontraindikacijas, atsargumo priemones ir indikacijas mobilizuojamam sąnariui. Mobilizacijos, manipuliacijos technikos pateikiamos su vaizdo medžiaga (DVD – ROM), prie kiekvienos nuotraukos yra sąnario mobilizacijos aprašymas, tai padeda geriau suprasti procedūrą ir ją atlikti.



Clinical Neurodynamics

A new system of musculoskeletal treatment

MICHAEL SHACKLOCK



This book takes the reader from neural tension to neurodynamics. It is for the clinician who requires a practical understanding of the fundamentals, advances and finer details of neurodynamics and neural mobilisation in relation to the musculoskeletal system.

Covering theoretical neurodynamics in the early part of the book, the author then describes and demonstrates a system of how to work out patient problems; including:

- classifications of specific dysfunctions
- how to plan a safe and appropriate physical examination and treatment
- how not to provoke pain and yet still have a beneficial effect
- how to establish whether the nervous system is abnormal
- how to construct a treatment regime using a progressive system of mobilisation techniques.

In a unique approach this author provides a new system of examination and treatment of musculoskeletal disorders such as headache, neck pain, nerve root disorders, carpal tunnel syndrome, low back pain and heel pain syndrome, amongst others.

Features:

- New CD showing movement of nerves in real time
- New movement diagram enabling clinicians to integrate musculoskeletal and neural mechanisms
- New system for determining examination and treatment based on neurodynamics and neuropathodynamics
- Neurodynamic sequencing shown with options in assessment and treatment
- New diagnostic categories of specific dysfunctions based on neuropathodynamics
- Assessment and treatment techniques and progressions explained in detail and pictorially

Clinical Neurodynamics offers new practical solutions for therapists dealing with musculoskeletal pain disorders that involve the nerve root and peripheral nerve.

ADVANCED SOFT TISSUE TECHNIQUES

SECOND EDITION



MODERN NEUROMUSCULAR TECHNIQUES

Leon Chaitow

Contributors

Judith DeLany • Dennis Dowling

Foreword by

David Peters



What are neuromuscular techniques?

Neuromuscular techniques (NMT) offer an efficient and proven method of soft tissue manipulation involving thumb/finger application. They can be used to assess and treat myofascial dysfunction – to improve general function, to release muscular tension and, most specifically, to assist in the elimination of myofascial trigger point activity.

How can NMT be used?

Local soft tissue dysfunction has a significant relationship to pain and more general musculoskeletal dysfunction; NMT can be used to assess such changes and to treat and normalise hypertonicity and/or fibrotic changes. It can also be applied to prepare joints for subsequent manipulative attention.

About this new edition

This revised and expanded edition of this superb text covers the history, rationale and detailed descriptions of that class of soft tissue manipulation methods known collectively as neuromuscular techniques (NMT). It provides a common language for all bodywork therapists and acupressure practitioners and is intended to help them to make precise and systemic evaluations of soft tissue problems. Now supported by a CD-ROM, which includes video footage of the author applying the techniques described in the book, the package provides the latest information on their use and application.

Key features of this new edition

- Aims to facilitate rapid, accurate identification of local soft tissue dysfunction
- Describes a clear set of treatment options for all bodyworkers
- Details both European and American versions of NMT
- Includes guidance on the NMT approach to the treatment of both fibromyalgia and abdominal dysfunction
- Provides a link between bodywork and acupressure approaches
- Gives important clinical guidance on the use of trigger points in treating lymphatic dysfunction
- Discusses hyperventilation, pain and NMT

- New chapter by Professor Dennis Dowling details the progressive inhibition of neuromuscular structures in the treatment of pain
- Includes CD-ROM with video clips to demonstrate how to apply the techniques as well as a complete electronic version of the text.

Modern Neuromuscular Techniques is one of a series of three books on Advanced Soft Tissue Techniques written by Leon Chaitow. The others are *Muscle Energy Techniques* and *Positional Release Techniques*. All three provide an invaluable guide and resource for all professionals involved in the management of pain, sports injuries and repetitive strain.

About the Author

Leon Chaitow, Senior Lecturer, University of Westminster, London, is an internationally known and respected lecturer, writer and osteopathic practitioner. He is the author of two other books in the series Advanced Soft Tissue Techniques (*Muscle Energy Techniques* and *Positional Release Techniques*). All the books in this series are published with a supporting CD-ROM. Additional books by the author include *Palpation Skills*, a book about assessment and diagnosis through touch; *Cranial Manipulation Theory and Practice*, which presents the latest thinking on the use of this valuable technique together with the latest research evidence to support its use; and *Fibromyalgia Syndrome: A Practitioner's Guide to Treatment*, which gives a multidisciplinary perspective on the management and treatment of fibromyalgia syndrome. All these books are supported by one or more videos, which may be purchased separately from the books. In collaboration with Judith DeLany he has co-authored *Clinical Application of Neuromuscular Techniques Volume 1. The Upper Body* and *Volume 2. The Lower Body*. He has also co-authored a book on *Multidisciplinary Approaches to Breathing Pattern Disorders*. Leon Chaitow is the Editor of Churchill Livingstone's *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.