

Acta Balneologica

CZASOPISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA BALNEOLOGII I MEDYCYNY FIZYKALNEJ
JOURNAL OF THE POLISH BALNEOLOGY AND PHYSICAL MEDICINE ASSOCIATION

TOM LXIII
TOM LXIII

NUMER 4 (166)/2021
NUMBER 4 (166)/2021

KWARTALNIK
QUARTERLY

PAŹDZIERNIK-GRUDZIEŃ
OCTOBER-DECEMBER



Aluna Publishing

Acta Balneologica

REDAKCJA/EDITORIAL BOARD:

prof. Włodzisław Kuliński
– redaktor naczelny/Editor in Chief

**REDAKCJA ZAGRANICZNA/
/FOREIGN EDITOR:**

Walter Karpinski

**REDAKTORZY TEMATYCZNI/
/TOPIC EDITORS:**

dr Hanna Tomczak – rehabilitacja,
balneologia, medycyna fizykalna
dr Jacek Chojnowski – interna,
balneologia, medycyna fizykalna
dr Przemysław Adamczyk – urologia,
balneologia, medycyna fizykalna
dr Alicja Szymańska-Paszczuk –
balneokosmetologia

**REDAKTORZY JĘZYKOWI/
/LANGUAGE EDITORS:**

mgr Agnieszka Rosa
prof. Oleksandr Pułyk

**REDAKTOR STATYSTYCZNY/
/STATISTICAL EDITOR:**

mgr Ewa Guterman

**RADA NAUKOWA/
/SCIENTIFIC BOARD:**

Przewodnicząca/Chairwoman:
prof. Irena Ponikowska, Ciechocinek

Członkowie/Members:

prof. Krzysztof Błażejczyk, Warszawa
prof. Mirosław Boruszczak, Gdańsk
dr hab. Marek Chabior, Szczecin

prof. Grzegorz Cieślar, Bytom
prof. Wojciech Ciężkowski, Wrocław
dr hab. Dariusz Dobrzyński, Warszawa
prof. Andrzej M. Fal, Warszawa
prof. Tomasz Ferenc, Łódź
prof. Wojciech Gruszczyński, Łódź
dr Piotr Kalmus, Bydgoszcz
dr Wojciech Kasprzak, Poznań
prof. Jerzy Kiwerski, Warszawa
prof. Robert Latosiewicz, Białystok
dr Teresa Latour, Poznań
prof. Roman Ossowski, Bydgoszcz
prof. Aleksander Ronikier, Warszawa
prof. Włodzimierz Samborski, Poznań
prof. Aleksander Sieroń, Bytom
prof. Anna Straburzyńska-Lupa, Poznań
dr Irena Walecka, Warszawa
prof. Bohdan Wasilewski, Warszawa
prof. Piotr Wiland, Wrocław
prof. Jerzy Woy-Wojciechowski, Warszawa
prof. Zygmunt Zdrojewicz, Wrocław

**MIĘDZYNARODOWA RADA NAUKOWA/
/INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOARD:**

prof. Yuko Agishi, Japan
prof. Tomas Bender, Hungary
prof. Sholpan Bulekbayeva, Kazakhstan
prof. Pedro Cantista, Portugal
prof. Nino Chikhladze, Georgia
prof. Alina V. Chervinskaya, Russia
prof. David Ferson, USA
prof. Antonelle Fioravanti, Italy
prof. Christopher Gutenbrunner, Germany
prof. Giovanni Gurnari, Italy
prof. Shigeko Inokuma, Japan
prof. Zeki Karagulle, Turkey
dr Jan Lidaj, Slovak Republik

prof. Olga G. Morozowa, Ukraine
dr K'tso Nghargbu, Nigeria
prof. Yoshinori Ohtsuko, Japan
prof. Vitalii Pashkov, Ukraine
prof. Oleksandr Pulyk, Ukraine
prof. Alexander N. Razumov, Russia
prof. Christian Francois Roques, France
prof. Krzysztof Schoeneich, Nigeria
prof. Gabriel Reyes Secades, Cuba
dr hab. Urszula Smorag, Germany
prof. Umberto Solimene, Italy
prof. Olga Surdu, Romania
prof. Sergo I. Tabagari, Georgia
prof. Rosalba Vanni, Italy
dr Khaj Vu, USA
prof. Olha Yezhova, Ukraine

WYDAWCA/PUBLISHER:

Wydawnictwo Aluna
ul. Przesmyckiego 29
05-510 Konstancin Jeziorna
www.actabalneologica.pl

**KOORDYNATOR PROJEKTU/
/PROJECT COORDINATOR:**

MEDDOM PRESS
tel. 604-208-453
barbadom@wp.pl

**OPRACOWANIE GRAFICZNE/
/GRAPHIC DESIGN:**

Piotr Dobrzyński
www.poligrafia.nets.pl

PRENUMERATA/SUBSCRIPTION:

prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl

© Copyright by Aluna

Wydanie czasopisma Acta Balneologica w formie papierowej jest wersją pierwotną (referencyjną).
Redakcja wdraża procedurę zabezpieczającą oryginalność publikacji naukowych oraz przestrzega zasad
recenzowania prac zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Edukacji i Nauki.

SPIS TREŚCI/CONTENTS

EDITORIAL ARTICLE/ARTYKUŁ REDAKCYJNY

Włodzisław Kuliński, Małgorzata Skwark

Physical Therapy in Cervical Discopathy. Clinical Study

Postępowanie fizykalne w dyskopatiach w części szyjnej kręgosłupa. Studium kliniczne

251

ORIGINAL ARTICLES/PRACE ORYGINALNE

Olesya M. Horlenko, Ivan S. Lemko, Svitlana V. Lukashchuk, Diana V. Reshetar

Efficiency of Haloaerosol Therapy in Rehabilitative Treatment in Cases of Children with Recurrent Respiratory Diseases

Skuteczność haloterapii w rehabilitacji dzieci z nawracającymi chorobami układu oddechowego

258

Joanna Łuczak, Joanna Michalik, Marzena Zakostowicz, Gustaw Wójcik

Comparison of the Effects of Systemic Cryotherapy and Kinesiotaping on Speed and Jumping Ability of Men Practicing Targeted Physical Training

Porównanie wpływu krioterapii ogólnoustrojowej i kinesiotapingu na szybkość i skoczność mężczyzn uprawiających ukierunkowany trening fizyczny

263

Radosław Szpruch, Konrad Kowalski, Łukasz Kikowski

Analiza stanu wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat obrzęku limfatycznego

Analysis of the Knowledge of Women after Mastectomy About Lymphedema

268

Valenty V. Bondarenko, Ivan M. Okhrimenko, Natalia A. Lyakhova, Ihor V. Klymenko, Dmytro V. Shvets, Yurii V. Aleksandrov

Means of Police Officers' Physical and Psychological Rehabilitation in the Conditions of their Service Activities

Metody rehabilitacji ruchowej i psychologicznej policjantów w warunkach ich aktywności służbowej

273

Agnieszka Nitera-Kowalik, Małgorzata Łukowicz, Iwona Sarzyńska-Długosz, Agnieszka Malec, Robert Owsiański, Agnieszka Strzelecka

Nowoczesne metody fizjoterapii w kompleksowym leczeniu uzdrowiskowym w ocenie pacjentów

Modern methods of physiotherapy in comprehensive thermal treatment assessed by patients

279

Denys A. Volynskiy

Influence of Meldonium on the Quality of Life of Patients with Coronary Artery Disease

and Concomitant Arterial Hypertension During the Recovery Treatment Period After Percutaneous Coronary Intervention

Wpływ meldonium na jakość życia pacjentów z chorobą niedokrwienną serca i współwystępującym nadciśnieniem tętniczym w okresie rekonwalescencji po zabiegu przezskórnej interwencji wieńcowej

289

Bohdan V. Hrytsuliak, Vasyl B. Hrytsuliak, Nataliia B. Tymochko, Oksana I. Hotiur

Changes in Hemodynamics in the Penis at Diabetic Nephropathy and the Rehabilitation of Erectile Function

Zmiany w hemodynamice penisa u pacjentów z nefropatią cukrzycową oraz rehabilitacja zaburzeń wzrodu

295

PRACE POGLĄDOWE/REVIEWS ARTICLES

Katarzyna Kępczyńska, Katarzyna Nowicka

Problemy w postępowaniu fizykalno-usprawniającym u chorych na stwardnienie rozsiane

Problems in Physical and Rehabilitation Procedures in Patients with Multiple Sclerosis

298

Maria M. Prokopiv, Olena Y. Fartushna, Vladyslav Mishchenko

Early and Late Rehabilitation After Stroke in Review: Definition, Classification, Methods and Effectiveness

Wczesna i późna rehabilitacja po udarze – definicja, klasyfikacja, metody i skuteczność: analiza danych literaturowych

303

Alona S. Grigorenko, Halyna A. Yeroshenko, Kostiantyn V. Shevchenko, Nina O. Perederii

Biological Effects of the Most Common Food Additives

Efekty biologiczne najpopularniejszych dodatków do żywności

309

PRACA KAZUISTYCZNA/CASE REPORT

Justyna Martyna Brzozowska

Rogowacenie mieszkowe (łac. *keratosis pilaris*) w świetle najnowszych doniesień. Alternatywne formy łagodzenia objawów

niniejszej genodermatozy – znaczenie pielęgnacji domowej monitorowanej przez dermatokonsultacje na odległość. Opis przypadku

Keratosis pilaris in the Light of Recent Reports. Alternative Forms of Symptoms Relief of this Genodermatosis

– the Importance of Home Care Monitored by Remote Consultations. Case Report

315

Z ŻYCIA TOWARZYSTWA

325

Acta Balneologica

w prenumeracie

www.actabalneologica.eu

Prenumerata

Czasopismo
jest indeksowane w **MNiSW** – 20 pkt.,
w **bazie ESCI (Web of Science)**, **EBSCO**,
Index Copernicus
oraz w
Polskiej Bibliografii
Lekarskiej,
Bibliografii Geografii Polskiej

Cena rocznej prenumeraty Acta Balneologica (4 kolejne wydania) – 60 zł dla członków Towarzystwa i studentów, 100 zł dla instytucji i osób niebędących członkami Towarzystwa. Odpowiednią kwotę należy wpłacać na konto:

Credit Agricole 82 1940 1076 3010 7407 0000 0000

Wydawnictwo Aluna
ul. Przesmyckiego 29
05-510 Konstancin Jeziorna
www.actabalneologica.eu

**Zamówienie można
również złożyć:**

e-mailem: prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl
listownie: Wydawnictwo Aluna
ul. Przesmyckiego 29
05-510 Konstancin Jeziorna
www.actabalneologica.eu

Szanowni Państwo!

Uprzejmie informujemy, że od 2022 roku opłata za publikację artykułu w czasopiśmie Acta Balneologica wynosi 1000 zł plus 23% VAT dla polskich autorów i 200 euro dla zagranicznych. Wydawnictwo wystawia faktury zarówno instytucjom zatrudniającym Autorów i opłacającym druk artykułu, jak i Autorom, którzy sami płacą za swoją publikację.

Poniżej numer konta: Credit Agricole 82 1940 1076 3010 7407 0000 0000

The publication of the manuscript in „Acta Balneologica” is paid. The cost of publishing the manuscript is PLN 1000,00 plus 23% VAT (for foreign authors: 200€). The publisher issues invoices. The fee should be paid after receiving positive reviews, and before publishing the manuscript.

Szanowni Państwo!

Więcej informacji o czasopiśmie, szczegółowy regulamin publikowania prac i przysyłania artykułów znajduje się na stronie

www.actabalneologica.eu

Physical Therapy in Cervical Discopathy. Clinical Study

Postępowanie fizykalne w dyskopatiach w części szyjnej kręgosłupa. Studium kliniczne

DOI:10.36740/ABAL202104101

Włodzisław Kuliński^{1,2}, Małgorzata Skwark²

¹Department of Rehabilitation, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland

²Collegium Medicum, Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

SUMMARY

Introduction: Cervical pain syndromes constitute a difficult diagnostic and therapeutic problem. Their main causes include abnormal load, microtrauma, and damage to intervertebral discs, joint capsules, ligaments, and muscles.

Aim: To assess the effects of physical therapy on pain, range of spinal mobility, and quality of life in patients with cervical discopathy.

Materials and Methods: The study assessed a group of 31 patients, including 16 women and 15 men, aged 26 to 65 years, who had been diagnosed with discopathy at the C5-6 and C6-7 level. The patients underwent 3-week physical therapy with electrotherapy, ultrasound therapy, laser therapy and kinesiotherapy.

Results: The physical therapy used in study patients improved their spinal mobility, had a positive influence on the subjective feeling of pain, reducing or eliminating it completely, and allowed the patients to return to normal everyday functioning.

Conclusions: 1. Cervical pain syndromes constitute a difficult diagnostic and therapeutic problem. 2. The physical therapy used in study patients resulted in a pain reduction and improved their spinal mobility and quality of life.

Key words: discopathies, treatment, physical therapy

Słowa kluczowe: dyskopatie, leczenie, fizjoterapia

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:251-257

INTRODUCTION

Cervical discopathies constitute an important clinical, social, and economic problem. Pain in the cervical spine is believed to occur in approximately 30% of the population at least once in their lifetime. It usually appears between the age of 25 and 65 years and affects men and women equally. According to Statistics Poland, spinal pain was responsible for 15% of all sick leaves in Poland in 2018. The number of people suffering from spinal pain is 9 million in Poland and 1.6 billion worldwide [1-8].

Discopathy is a disease affecting intervertebral discs. Usually, discopathy is the first stage of degenerative disease of the spine and nucleus pulposus herniation. Discopathy involves nucleus pulposus protrusion, which results in compression and irritation of the spinal cord, nerve roots, and other elements of the vertebral canal, ultimately leading to severe pain (Figure 1), [9-13].

Disc disease can be divided into the following forms:

- Limited annulus fibrosus protrusion caused by the extrusion of the nucleus pulposus into a defect in its inner layer.

- Recurrent herniation: a recurrent defect in the annulus fibrosus that often does not extend outside the inner layer; the nucleus pulposus extruding into the defect is not yet degenerated.
- Herniated nucleus pulposus: as the annulus fibrosus defect increases in size, the nucleus pulposus starts to extrude into the developing hernial sac.



Figure 1. MRI of the cervical spine; discopathy with spinal cord compression
Rycina 1. MRI kręgosłupa szyjnego, dyskopia z uciskiem na rdzeń kręgowy

- d) Prolapse of nucleus pulposus into the vertebral canal: due to a large flexion force, the annulus fibrosus wall is ruptured or the annulus fibrosus is torn away from the vertebral endplate and the nucleus pulposus mass prolapses into the vertebral canal or subligamentously.

CLINICAL PRESENTATION

Symptoms of intervertebral disc disease depend on the affected level of the spine, pathology and type of herniation, vertebral canal structure, and the location of the annulus fibrosus tear. In a narrow vertebral canal, even a small protrusion may be symptomatic [9-13].

The onset of clinical symptoms is sudden in 10% to 20% of cases. The symptoms appear in relation to an injury in 60% of cases and without a discernible cause in 40% of cases. The symptoms include pain, which may take the form of neck pain or neuralgia. The pain is diffuse, deep, dull, difficult to specify, and its intensity may vary. Some patients experience recurrent, acute painful episodes; in others, acute pain transitions into chronic pain [9-13].

A cervical herniated disc at the C4-C5 level causes C5 nerve root compression, with pain radiating along the C5 root, but rarely below the elbow joint. Patients may complain of muscle weakness in the deltoid, teres, biceps, and brachioradialis, but do not experience numbness or tingling.

A herniated disc at the C5-C6 level irritates the C6 roots; the C5-C6 intervertebral disc is one of the most common to herniate. Damage at this level of the spine causes muscle weakness in the biceps and the extensor carpi muscles. Patients may experience pain, numbness, and tingling radiating to the thumb.

A herniated disc at the C6-C7 level causes C7 nerve root compression, which may result in muscle weakness on the posterior side of the arm and forearm as well as in the extensor digitorum, extensor carpi, pronator, and flexor carpi muscles. Numbness, tingling, and pain may radiate to the middle finger; patients may also experience sensory disturbances and the triceps reflex can be decreased.

A herniated disc at the C7-Th1 level causes C8 nerve root compression, reduced hand grip strength, and pain, numbness, and tingling that radiate through the arm to the auricle.

PHYSICAL THERAPY AND REHABILITATION

Physical therapy and rehabilitation are the most important parts of treatment of this disorder. They are used, first of all, to reduce pain, muscle tone, and inflammation and to improve motor function. The following methods are applied to achieve these objectives: electrotherapy, diadynamic currents, TENS, ultrasound therapy, laser therapy, variable low-frequency magnetic field therapy, and thermotherapy [14-26].

Kinesiotherapy is used to strengthen neck muscles, which ensures better spinal stabilization. Patients are treated with selected kinesiotherapy methods [16-26].

The McKenzie method classifies patients into 3 disorder subgroups so that they can be treated with an appropriate rehabilitation program. The subgroups are as follows:

- **Postural syndromes:** soft tissues surrounding the spine are overstretched, but no pathological changes are visible.

Treatment of postural syndromes is focused on correcting the abnormal posture by maintaining a normal position of the affected section of the spine.

- **Functional syndromes:** adaptive shortening of the affected tissues surrounding the spine. Patients perform exercises unassisted in order to stretch the contracted structures. The program also includes techniques requiring the help of a physiotherapist, namely spinal manipulation, mobilization, and rotation in extension or flexion.

- **Structural syndromes:** caused by changes in the position of joint surfaces and abnormal ranges of spinal mobility.

Manual therapy is aimed at directly or indirectly eliminating the functional abnormalities and their symptoms. This method uses traction, post-isometric relaxation, mobilization, and manipulation.

Once the pain and inflammation have been eliminated, patients undergo rehabilitation focused on restoring full mobility of the neck and shoulders.

AIM

The aim of this study was to assess the effects of physical therapy on pain and ranges of mobility and on the quality of life and clinical condition in patients with cervical discopathy.

Specific objectives:

1. Does pain associated with cervical discopathy affect the quality of professional life and leisure activities?
2. Does physical therapy help reduce pain?
3. Did the management used in study patients help increase spinal mobility?
4. Did the type of work and the manner of performing it influence the presence of pain?
5. Does the type of leisure activities influence the quality and outcome of rehabilitation?
6. Does the awareness that stems from knowing how to prevent pain have a positive influence on future health?

HYPOTHESES

The following hypotheses were formulated:

1. Physical therapy helps reduce pain and increase mobility in the cervical spine.
2. The type of work influences the presence of pain.
3. Pain associated with cervical discopathy affects both the quality of professional life and leisure activities.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at a physical therapy clinic in Kielce in a group of 31 patients (16 women and 15 men) aged 26 to 65 years and diagnosed with C5/6 and C6/7 discopathy (Table 1). Study patients underwent a 3-week physical therapy program that included the following procedures: electrotherapy, ultrasound therapy, laser therapy, and kinesiotherapy, including exercises using the McKenzie method, manual therapy, and massage. The study data were systematically entered into an Excel database created for the study. All calculations were performed with the SPSS Statistics 21.0 software. Participation in the study was voluntary. The data collected in the study were used to perform descriptive, graphical, and statistical analyses.

Table 1. Study group characteristics (N=31)**Tabela 1.** Charakterystyka badanej grupy (N=31)

	Frequency/N	Percentage%
Gender		
Female	16	51.6%
Male	15	48.4%
Age groups in the study group		
26-35	11	35.5%
36-45	3	9.7%
Over 45	17	54.8%
Usual body position at work		
Sitting	9	29.0%
Standing	8	25.8%
Bent over	4	12.9%
Mixed	10	32.3%
Pain in the cervical spine		
Yes	30	96.8%
No	1	3.2%

Most study patients were over the age of 45 years (54.8%); the other patients were aged between 26 and 35 years (35.5%) or between 36 and 45 years (9.7%) (Table 1).

The vast majority of study patients lived in rural areas (61.3%) or a city with over 100,000 inhabitants (22.6%).

Most study patients had either higher education (38.7%) or secondary education (32.3%), with 19.4% reporting vocational secondary education.

All study patients (100%) were professionally active and the majority were manual workers (70%). Only 9 out of 31 study patients were intellectual workers (30%).

The most common body position at work was described as mixed (32.3%), where patients spent periods of time sitting, standing, and bent over (Table 1).

Cervical discopathy was usually diagnosed quickly (45.2%). In 8 cases, the disorder had been diagnosed within 5 years before the patients were enrolled in the study (25.8%).

As many as 30 study patients (96.8%) complained of pain in the cervical spine. Most patients reported that they had

been experiencing spinal pain for more than 5 years (32.3%) or for a period of 2 to 5 years (25.8%).

Spinal pain usually occurred several times a week (45.2%) or every day (35.5%). As many as 6 out of 14 patients (42.9%) indicated that they experienced pain of moderate intensity. A vast majority of patients (75%) complained of severe spinal pain. As many as 13 out of 28 patients (46.4%) reporting pain in a sitting position complained of severe pain; 10 patients (35.7%) experienced moderate pain. 16 patients (57.1%) experienced moderate pain when lifting heavy objects and one person (3.6%) complained of severe pain. 11 study patients (37.9%) indicated that the disorder had a considerable negative influence on their work.

Most study patients (64.5%) admitted that cervical spine pain had a moderate influence on the way they spent their free time and 3 patients (9.7%) reported a considerable influence of pain on their leisure activities.

According to most study patients, spinal pain had a low (45.2%) or moderate (41.9%) influence on their ambulation.

Most study patients (67.7%) admitted that they engaged in passive leisure activities, such as watching television and using the computer.

Physical therapy was the most common method of combatting pain (Table 2).

The most common steps taken to prevent pain in the cervical spine included avoiding carrying heavy objects (64.5%), using the right type of mattress and pillow to sleep (61.3%), and frequently changing the position of the body.

The study analyzed whether the treatment resulted in significant changes in the location of pain and assessed changes in the range of flexion and extension of the cervical spine. It used standardized questionnaires and tests that allowed for verifying the relationship both between variables measured on ordinal or nominal scales and between qualitative and quantitative variables.

The significance level was set at $p=0.05$ for all calculations. This means that a result of $p<0.05$ allows for concluding that there is a statistically significant relationship between the variables.

The χ^2 test of independence was used for qualitative or ordinal variables. If the assumptions of the χ^2 test were not met, Fisher's exact test with an extension for R x C tables was used. Quantitative variables combined with ordinal or nominal variables were calculated using non-parametric tests (Wilcoxon) or their non-parametric equivalents.

RESULTS

Hypothesis: Rehabilitation helps reduce pain.

Hypothesis: Rehabilitation helps increase cervical spine mobility.

Before the analyses, the distribution of the variables was assessed using the Shapiro-Wilk test, which was followed by a non-parametric Wilcoxon signed-rank test. There was a statistically significant change ($p<0.05$) in pain intensity and spinal mobility (with respect to flexion and extension) (Table 3).

Table 2. Previous treatment methods**Tabela 2.** Dotychczasowe metody leczenia

	Answers	% of observations
Exercise	12	38.7%
Maintaining positions that unload the spine	10	32.3%
Physical therapy	28	90.3%
Analgesics	20	64.5%
Nothing	1	3.2%

Table 3. Changes in pain and range of mobility (before and after treatment)

Tabela 3. Zmiany w odczuwaniu bólu i zakresie ruchomości (przed i po leczeniu)

		Number of patients	Z	P
Change in pain intensity	Worsening	0	-4 556	< 0.001
	Improvement	26		
	No change	5		
	Total	31		
Change (due to treatment) in cervical spine flexion	Worsening	0	-4 512	< 0.001
	Improvement	25		
	No change	6		
	Total	31		
Change (due to treatment) in cervical spine extension	Worsening	0	-4 681	< 0.001
	Improvement	27		
	No change	4		
	Total	31		

Notes:

N – number of patients;

Z – test statistic;

p – significance;

Worsening – the result was higher in the first measurement;

Improvement – the result was lower in the second measurement;

No change – identical results in both measurements.

Hypothesis: The type of work influences the presence of pain.

An analysis was performed to check for a statistically significant relationship between two variables (*How often do you feel pain?* and *What type of work do you do?*).

A chi-squared test (χ^2) corrected for continuity in 2x2 tables was used. The results are presented in Table 4.

Table 4. Chi-squared for the frequency of pain and type of work

Tabela 4. Chi-kwadrat dla częstości bólu i charakteru pracy

		What type of work do you do?		Test result
		Manual	Intellectual	
How often do you feel pain?	Every day or several times a week	N	9	$\chi^2 = 0.000$ df = 1 p = 1.000
		%	42.9%	
	Several times a month	N	12	
		%	57.1%	
Total	N	21	9	
	%	100.0%	100.0%	

Notes:

p – Significance;

χ^2 – Test statistic;

df – Degrees of freedom

For analytical reasons (a low number of observations and a high number of response categories), the ‘every day’ and ‘several times a week’ response categories were combined, as were the ‘several times a month’ or ‘once a week’ categories.

There was no statistically significant relationship between the variables *How often do you feel pain?* and *What type of work do you do?*, as shown by the p-value over 0.05.

An analysis was performed to check for a statistically significant relationship between two variables (*The degree to which spinal pain affects your work* and *What type of work do you do?*).

Fisher's test for R x C tables was used. The results are presented in Table 5.

Table 5. Fisher's test for type of work and the negative influence of pain on work

Tabela 5. Test Fishera dla charakteru pracy i negatywnego wpływu bólu kręgosłupa na pracę

		What type of work do you do?		Test result	
		Manual	Intellectual		
The degree to which spinal pain affects your work	Small	N	0	1	$p = 0.421$
		%	0.0%	12.5%	
	Some	N	13	4	
		%	65.0%	50.0%	
	High	N	7	3	
		%	35.0%	37.5%	
Total	N	20	8		
	%	100.0%	100.0%		

p – Significance

There was no statistically significant relationship between the variables *The degree to which spinal pain affects your work* and *What type of work do you do?*, as shown by the p-value over 0.05. Consequently, the hypothesis was not confirmed. Manual and intellectual workers did not differ in terms of the way spinal pain affected their work. This does not mean, however, that there was no such influence: a similar proportion of patients from both groups (approximately 35%) pointed out that pain had a considerable negative influence on their work.

Hypothesis: Pain associated with cervical discopathy affects the quality of professional life and leisure activities.

An analysis was performed to check for a statistically significant relationship between two variables (*How do you spend your free time?* and *How often do you feel pain?*).

A chi-squared test (χ^2) corrected for continuity in 2x2 tables was used. The results are presented in Table 6.

Table 6. Chi-squared test for leisure activities and presence of pain

Tabela 6. Test Chi-Kwadrat dla wartości spędzania czasu wolnego i występowania bólu

		How often do you feel pain?		Test result	
		Every day or several times a week	Several times a month		
How do you spend your free time?	Actively (walking, running, sports)	N	3	7	$\chi^2 = 0.292$ $df = 1$ $p = 0.589$
		%	23.1%	38.9%	
	Passively (watching tv, using the computer)	N	10	11	
		%	76.9%	61.1%	
Ogółem/Total	N	13	18		
	%	100.0%	100.0%		

Notes:

p – Significance;

χ^2 – Test statistic;

df – Degrees of freedom

There was no statistically significant relationship between the variables *How do you spend your free time?* and *How often do you feel pain?*, as shown by the p-value over 0.05. Consequently, the hypothesis was not confirmed. Most patients from both groups engaged in passive leisure activities.

An analysis was performed to check for a statistically significant relationship between two variables (*The degree to which spinal pain affects your leisure activities* and *What type of work do you do?*).

Table 7. Fisher’s test for the negative influence of spinal pain and its effects on leisure activities in relation to type of work

Tabela 7. Test Fishera dla wartości negatywnego wpływu bólu kręgosłupa i jego wpływu na czas wolny względem charakteru pracy

		What type of work do you do?		Test result
		Manual	Intellectual	
The degree to which spinal pain affects your leisure activities	Small	N	4	$p = 0.347$
		%	19.0%	
	Some	N	15	
		%	71.4%	
	High	N	2	
		%	9.5%	
Total	N	21	9	
	%	100.0%	100.0%	

p – Significance

Fisher’s test for R x C tables was used. The results are presented in Table 7.

There was no statistically significant relationship between the variables *The degree to which spinal pain affects your leisure activities* and *What type of work do you do?*, as shown by the *p*-value over 0.05. Consequently, the hypothesis was not confirmed. The proportion of manual workers who stated that spinal pain affected their leisure activities to a high degree (9.5%) was lower than that seen in intellectual workers (11.1%); however, the difference was not statistically significant ($p > 0.05$).

DISCUSSION

The cervical section is the most mobile part of the spine and is very prone to injuries. Spinal pain can make it difficult or impossible for patients to perform simple self-care activities, eat meals, and drive a car. Pain in the cervical spine can be caused by degenerative changes, discopathy, microtrauma, working in a constrained posture, being unaware of ergonomics principles in the workplace, lack of physical activity, and static overload [14-26].

The present study was conducted in a group of 31 patients diagnosed with C5-6 and C6-7 discopathy. The patients underwent a 3-week physical therapy and rehabilitation program.

Most study patients admitted that spinal pain affected their work to some degree (58.6%) or to a high degree (37.9%).

Most study patients (64.5%) believed that pain affected or had affected the way they spent their free time; as a result, more and more people (67.7%) engaged in passive leisure activities (using the computer or watching television).

The present study confirms the efficacy of rehabilitation and shows positive effects of physical therapy in the treatment of cervical pain syndromes.

In their study, Patrycja Daniszewska, Adam Kroc, Magdalena Barocha and Łukasz Kikowski found that the use of systemic cryotherapy in physical therapy results in a considerable pain reduction [14].

A study conducted by Jolanta Dudek, Hubert Rogoziński, and Jacek Wilczyński, which assessed the effects of TENS and Träbert currents on pain reduction in patients with degenerative disease of the cervical spine, revealed that physical therapy decreases pain and reduces pharmacotherapy [21].

According to a study by Kuciel-Lewandowska et al., the use of physical therapy procedures helps reduce pain in the cervical spine. Moreover, combining different procedures results in a considerably higher analgesic effect than a single procedure [16].

The results of the present study are similar to the findings reported by other authors. They confirm the efficacy of physical therapy in combatting pain in cervical pain syndromes and prove that the treatment used in the study group had a beneficial effect on the patients’ clinical condition and quality of life.

CONCLUSIONS

1. Cervical pain syndromes constitute a difficult diagnostic and therapeutic problem.
2. The physical therapy and rehabilitation used in the study helped reduce or eliminate pain and improved cervical spine mobility.
3. The type and frequency of work and the manner of performing it did not have a considerable influence on the occurrence of spinal pain in the study group.
4. Since a large proportion of study patients admitted they engaged in passive leisure activities, it is important to spread awareness about the benefits of physical activity on health.

REFERENCES

1. Iyer S, Kim HJ. Cervical radiculopathy. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2016;9(3):272-80.
2. Guler M, Aydin T, Akgol E, Taspinar O. Concomitance of fibromyalgia syndrome and cervical disc herniation. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):785-9.
3. Ferrari L, Zubbi S, Marchetti F et al. Psycho-social characteristic in patients with discopathy: quality of life, coping strategy and mood state. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2020;7-8,34(4):37-45.

4. Narvaez J, Narvaez JA, Serrallonga M et al. Subaxial cervical spine involvement in symptomatic rheumatoid arthritis patients: comparison with cervical spondylosis. *Semin Arthritis Rheum.* 2015;45(1):9-17.
5. Peck GE, Shipway DJH, Tsang K, Fertleman M. Cervical spine immobilisation in the elderly: a literature review. *Br J Neurosurg.* 2018;28:1-5.
6. Bhansali A, Musacchio M, Stadlan N. Myelopathy after cervical discarthroplasty due to progression of spondylosis at the index level: case report. *J Neurosurg Spine.* 2018;28(5): 467-471.
7. Kelly MP, Eliasberg CD, Riley MS et al. Reoperation and complications after anterior cervical discectomy and fusion and cervical disc arthroplasty: a study of 52,395 cases. *Eur Spine J.* 2018; 31:5570-8.
8. Dui LG, Cabitza F, Berjano P. Minimal important difference in outcome of disc degenerative disease treatment: the patients' perspective. *Stud Health Technol Inform.* 2018; 247:321-325.
9. Ament JD, Karnati T, Kulubya E et al. Treatment of cervical radiculopathy: a review of the evolution and economics. *Surg Neurol Int.* 2018;9:35.
10. Laratta JL, Shillingford JN, Safi C, Riew KD. Cervical disc arthroplasty: a comprehensive review of single-level, multilevel, and hybrid procedures. *Global Spine J.* 2018;8(1):78-83.
11. Zhou J, Li J, Lin H et al. A comparison of a self-locking stand-alone cage and anterior cervical plate for ACF; minimum 3-year assessment of radiographic and clinical outcomes. *Clin Neurol Neurosurg.* 2018;30:73-78.
12. Radcliff K, Davis RJ, Hisey MS et al. Long-term evaluation of cervical disc arthroplasty with the Mobi-C cervical disc: a randomized, prospective, multicenter clinical trial with seven-year follow-up. *Int J Spine Surg.* 2017;11(4):31-48.
13. Badve SA, Nunley PD, Kurra S, Lavelle WF. Review of long-term outcomes of disc arthroplasty for symptomatic single level cervical degenerative disc diseases. *Expert Rev Med. Devices.* 2018;15(3):205-217.
14. Daniszewska P, Kroc A, Barocha M, Kikowski Ł. Ocena leczniczego oddziaływania krioterapii ogólnoustrojowej u chorych z zespołem bólowym kręgosłupa szyjnego. *Acta Balneol.* 2014;2:100-105.
15. Matuszewska W, Tomczak H. Ocena wpływu kompleksowej fizjoterapii na poziom bólu w odcinku szyjnym kręgosłupa. *Acta Balneol.* 2011;53(2):124-132.
16. Kuciel-Lewandowska J, Paprocka-Borowicz M, Jagucka B, Kierzek A, Pozowski A, Ratajczak B, Boerner E. Ocena skuteczności wybranych zabiegów fizjoterapeutycznych w leczeniu bólu w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego. *Inż Biomed.* 2012;3(18):194-199.
17. Myśliwiec A, Saulicz E, Kuszewski M i wsp. Zmiany subiektywnego odczucia dolegliwości bólowych u pacjentów z dysfunkcją szyjnego odcinka kręgosłupa usprawnianych wyciągiem Saundersa oraz metodą TENS. *Fizjoter Pol.* 2010;10(3):211-221.
18. Guzy G, Frańczuk B. Skuteczność metody McKenziego w redukcji bólu oraz poprawie emocji u osób z zespołem zaburzeń strukturalnych w odcinku szyjnym kręgosłupa. *J Orthop Trauma Surg.* 2011;(4):25-34.
19. Haładyna W, Marciszyn E, Kuliński W. Dyskopatie kręgosłupa – aktualny problem diagnostyczny i terapeutyczny. *Acta Balneol.* 2011;53(2):133-137.
20. Wilk A, Zieliński G, Koziański A, Podgórski J. Dyskopatia szyjna – problem dzisiejszej cywilizacji, rozpoznanie i leczenie. *Lek Wojsk.* 2012;90(4):407-413.
21. Dudek J, Rogoziński H, Wilczyński J. Wpływ prądów Tens i Träberta na zmniejszenie dolegliwości bólowych u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową odcinka szyjnego kręgosłupa. *Stud Med.* 2012;27(3):23-29.
22. Gasik R. New directions in the treatment of degenerative disc disease. Nowe kierunki leczenia choroby zwyrodnieniowej krążków międzykręgowych. *Reumatologia.* 2014;52(5): 289-290.
23. Kuciel-Lewandowska J, Paprocka-Borowicz M, Jagudzka B i wsp. Ocena skuteczności wybranych zabiegów fizjoterapeutycznych w leczeniu bólu w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego. *Acta Bio-Optica Infor Med.* 2012;18(3):194-199.
24. Kuliński W, Haładyna W, Wilk A i wsp. Ocena postępowania fizjoterapeutycznego u chorych z wielopoziomową dyskopatią szyjną po leczeniu operacyjnym z zastosowaniem implantów międzyzrzonowych. *Fizjoter Pol.* 2010;10(2):149-155.
25. Kuliński W. Zespoły bólowe kręgosłupa – problemy diagnostyczne i terapeutyczne w praktyce lekarza rodzinnego. *Probl Med Rodz.* 2009;12(2): 29-32.
26. Kuliński W. Fizjoterapia w zespołach bólowych kręgosłupa – wybrane problemy. *Kwart Ortop.* 2009;3:258-267.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 07.09.2021

Accepted: 24.09.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Włodzisław Kuliński

01-496 Warsaw, Poland

K. Miarki 11b St.

phone: +48 503486095

e-mail: wkulinski52@hotmail.com.pl

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0002-6419-4030 – Włodzisław Kuliński (A, C, D, E, F)

Małgorzata Skwark (B, C, D)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Efficiency of Haloaerosol Therapy in Rehabilitative Treatment in Cases of Children with Recurrent Respiratory Diseases

Skuteczność haloterapii w rehabilitacji dzieci z nawracającymi chorobami układu oddechowego

DOI:10.36740/ABAL202104102

Olesya M. Horlenko¹, Ivan S. Lemko², Svitlana V. Lukashchuk^{1,2}, Diana V. Reshetar²¹State Higher Educational Institute «Uzhhorod National University», Uzhhorod, Ukraine²Government Institution «The Scientific-Practical Medical Centre «Rehabilitation» Health Ministry of Ukraine», Uzhhorod, Ukraine

SUMMARY

Aim: To study the effectiveness of complex rehabilitation treatment with using Haloaerosol therapy in cases of children with recurrent respiratory diseases, immediate and long-term results, based on of external respiration function investigation and metabolic status.

Materials and Methods: We examined 37 patients aged 7-11 years with recurrent respiratory diseases out the acute period. Before and at the end of the treatment, spirometry was performed, biochemical parameters were analyzed, which determine the state of the lipid peroxidation system and antioxidant protection. Rehabilitation treatment was performed according to two complexes, which included physical therapy and physical physiotherapy. In addition, the second treatment complex included haloaerosol therapy, which involves staying in a haloaerosol environment with a certain (35 mg/m³ - 40 mg/m³) concentration of rock salt aerosol.

Results: Rehabilitation treatment based on haloaerosol therapy in children with recurrent respiratory diseases leads to an increase in spirometry tests, reducing the imbalance of the lipid peroxidation system, antioxidant protection. The effectiveness is confirmed in the long-term period, because during the year after treatment the frequency and duration of acute episodes were decreased, the number of days during which the child did not attend school decreases (from 30.35±2.39 to 16.90±1.44 days; p<0.001) too. These changes were less pronounced in the children from comparison group.

Conclusions: Children with recurrent respiratory disease need rehabilitation treatment. Preference should be given on complexes with the inclusion of haloaerosol therapy, which have direct affects on the mucous membrane of the respiratory tract and indirect – have reduces of endogenous intoxication manifestations.

Key words: children, respiratory diseases, Haloaerosol therapy

Słowa kluczowe: dzieci, choroby układu oddechowego, haloterapia

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:258-262

INTRODUCTION

The Respiratory lesions continue to occupy one of the first places in the structure of childhood morbidity. The acute respiratory infections (ARI) issue of and the impact of their frequency on the general health of the child is relevant. Even in modern conditions of scientific and technological progress, it is impossible to reliably predict the course of ARI in children. The consequences of such pathology depend not only on the correct and timely treatment, but also on the general condition of the child's body against which the ARI arose. Residual effects in the form of cough, fatigue, etc. can have duration more than 4 weeks [1-5].

Respiratory diseases are a stimulus for the body's protection, however, increasing their frequency and severity contribute

to the development of endogenous intoxication, respiratory dysfunction and significantly impair the quality of life of the child and his family. Therefore, patients with recurrent respiratory disease (RRD) include children who have 6 or more episodes of ARI per year, require long-term follow-up, according to most researchers [6-12].

The search of the best methods of prevention and rehabilitation by this category of children continues. In this aspect, Haloaerosol therapy (GAT) pays attention, because Haloaerosol directly affects the respiratory tract mucous membrane, which is involved in the pathological process in the first place, improves mucociliary clearance and has a healing effect [13-15].

AIM

To study the effectiveness of complex rehabilitation treatment with using Haloaerosol therapy in the children with recurrent respiratory diseases, immediate and long-term results, based on of external respiration function investigation and metabolic status.

MATERIALS AND METHODS

37 patients were examined (aged 7-11 years, the average age 8.8 ± 0.4 years) with RRD out of the acute period. The criterion for inclusion in the study group was the presence of six episodes of ARI, lasting at least 7 days during the calendar year. A spirometric examination was performed before and at the end of the course of treatment on a Cardio + device (production by Metekol, Ukraine) for the function assessing of external respiration. The following indicators were analyzed: forced vital capacity of the lungs (FVC), the Forced expiratory volume in 1 second (FEV_1) – Forced expiratory flow at points (FEF) FEF25%, FEF50%, FEF75%, which characterize the patency of the bronchi at different levels of the bronchial tree.

Biochemical parameters that determine the state of the lipid peroxidation system (LPS) and antioxidant protection (AOP), which reflect the activity of the inflammatory process and the severity of endogenous intoxication, were also recorded. The intensity of LPS processes was studied by the level of secondary (malonic dialdehyde – MDA) and final Schiff bases (SB) products of lipid oxidation in the blood (according to the method of Ovsyannikova LM and co-authors) spectrophotometric method (Spectrophotometer SF-46) [16]. The state of the body's antioxidant protect system was determined by the activity of superoxide dismutase (SOD) and Catalase of blood erythrocytes (by the method of Galaktionova LP and co-authors) [17].

Rehabilitation treatment was performed according to two treatment complexes (LK-1 and LK-2). Both included therapeutic exercise (therapeutic exercises, physical therapy) and physiotherapy (with the appointment of singlet-oxygen therapy (SCT)) in the form of oxygen foam, which was obtained using the device MIT-C (Ukraine). There were 12 procedures by 200 ml with a duration of 10 min each. Vibroacoustic effects on the chest was created by the device "Vitaфон" (Russia). The above course included 12 procedures by 10 min. each.

LC-1 included an additional 18 sessions of GAT with increased intensity of haloaerosol exposure. The concentration of rock salt aerosol ranged from 40 mg/m^3 at the start to 35 mg/m^3 at the end of a 30-minute session. The aerosol particles (up to $6 \mu\text{m}$ in size ranging) composed from 70% to 75%. The course of treatment included a period of adaptation to the therapeutic haloaerosol – 2-3 days with a duration of procedures of 10-20-30 minutes and the main period – with a duration of sessions of 30 minutes each.

Long-term results were analyzed using specially designed questionnaires, one year after treatment. Questionnaire points concerned the duration of remission before the first episode of respiratory disease, the frequency and duration of ARI, and the number of missed school days during the year after treatment.

Statistical processing of the obtained results was performed using the standard software package "Statistica 6.0 for Windows".

RESULTS

The analysis of indicators of external respiration function (ERF) in the examined patients of both groups ($n=37$) before treatment, according to FVC and FEV_1 indicators presented the absence of ventilation disorders, as they were $92.8 \pm 0.93\%$ and $87.6 \pm 0.79\%$, respectively. However, mild patency disorders were detected at the level of the middle and small bronchi, and the indicators were less than the reference value (80%): FEF50% – $76.9 \pm 0.83\%$, and FEF75% was only $72.4 \pm 0.85\%$. Disturbances in the POL-AOS were also registered in children with ARI even after the abatement of acute phenomena in comparison with the reference value. Thus, the subjects showed a significant increase in MDA to $3.66 \pm 0.07 \text{ nmol/ml}$ in comparison with the reference values, where this figure is $3.23 \pm 0.06 \text{ nmol/ml}$ ($p < 0.001$), which probably indicates a prolonged pathological process [18]. The rise in the content of final POL products was also registered. The SB rate in children with RRD was equal an $0.36 \pm 0.01 \text{ units/ml}$, compared with the regional normative levels – $0.30 \pm 0.02 \text{ units/ml}$ ($p < 0.01$), which indicates about the intensification of lipoperoxidation and the accumulation of their excess in the blood.

In addition, the indicators of AOS that counteract the general toxic effects of reactive oxygen species in children with ARI were significantly reduced. The values of SOD and Catalase were $3.44 \pm 0.07 \text{ IU/mg Hb}$ and $55.2 \pm 1.22\%$, respectively, against $3.94 \pm 0.10 \text{ IU/mg Hb}$ ($p < 0.001$) and $64.42 \pm 0.89\%$ ($p < 0.001$) according the reference value. This insufficiency of AOS on the background of activation of the POL system promotes to the development of oxidative stress and the accumulation of toxic metabolites in the blood, which indicates the presence of endogenous intoxication in this group of children [5, 12].

Rehabilitation treatment in children with different treatment schemes contributed to the improvement of the studied indicators of external respiration function. However, a significant increasing in the integrated indicators of spirometry (FJEL, FEV_1) occurred only in patients of LC-1, which used Haloaerosol therapy (Table 1).

The LC-1 prescribing in children also led to the normalization of patency at all levels of the bronchi, and FEF_{75} reached an average of 80,00%. In contrast, after LC-2 prescribing the indicators had only a tendency to increasing, and FEF_{75} reached only to $75.50 \pm 1.43\%$, which is significantly less than date after the course of GAT ($p < 0.05$).

Simultaneously, under the influence of treatment in children there was a positive dynamics of the POL-AOS tests (Table 2).

In particular, after prescribing LC-1 there was a significant decreasing and normalization of the level of secondary (MDA) and end (SB) products of lipoperoxidation, which reduces or eliminates the negative influence of excess POL products on body tissues and reflects a decrease in endogenous intoxication [8, 9]. There was also a significant increasing in SOD and Catalase levels, which reached the reference level, indicating the restoration of AOS activity.

The use of LC-2 significantly reduced the content of POL products excess, according to the studied indicators. But the MDA indicator did not decrease significantly ($p < 0.2$). There was also

Table 1. Changes in the external respiration function indicators of the children depended on the using of different therapeutic schemes

Parameters	LC-1 (n=20)		LC-2 (n=17)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
FVC, % p	91,1±1,79	98,2±1,61 <0,01	94,8±2,10	98,7±1,96
FEV ₁ , % p	87,1±1,89	93,2±1,39 <0,02	88,5±1,29	92,5±1,59 <0,1
FEF ₂₅ , % p	81,2±2,35	88,4±1,76 <0,02	82,8±1,89	87,4±1,54 <0,1
FEF ₅₀ , % p	76,6±2,34	84,1±1,60 <0,02	77,2±1,91	82,2±1,62 <0,1
FEF ₇₅ , % p	72,7±2,27	79,9±1,63 <0,02	72,3±1,66	75,5±1,43

Table 2. Changes in lipid peroxidation and antioxidant protection in the children with recurrent respiratory diseases depended on the using of different therapeutic schemes

Parameters	Regional Reference value (n=18)	LC-1 (n=20)		LC-2 (n=17)	
		Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
MDA, nmol/ml p	3,23±0,06	3,64±0,13	3,24±0,12 <0,05	3,51±0,16	3,23±0,12
Schiff bases, IUg./ml p	0,30±0,02	0,34±0,02	0,28±0,01 <0,02	0,38±0,03	0,29±0,03 <0,05
SOD, U/mg Hb p	3,94±0,10	3,38±0,12	4,00±0,10 <0,001	3,45±0,17	4,05±0,11 <0,05
Catalase, % p	64,4±0,89	54,1±2,63	67,2±2,17 <0,001	55,4±2,92	67,7±2,13 <0,01

Note: p – the reliability of the difference in patients before and after treatment.

a positive dynamics of the AOS tests, which the studied enzymes levels were significantly increased, especially Catalase. This fact have explanation about the singlet-oxygen therapy influence.

In general, the changes in the indicators were of the same tendency and were manifested by a decrease in the lipoperoxidation processes intensity and activation of the AOS, without a significant difference between LCs. However, the long-term results of treatment showed a significant difference between the studied LCs (Table 3, Figure 1).

Thus, the remission duration in the patients that were using LC-2 («light» interval) at the end of treatment was longer than after using LC-1.

The frequency of ARI during the year after the complex, which included HAT(LC-1), significantly decreased (p <0.001) to 4.30 ± 0.37 episodes. The prescribing of LC-2 reduced the frequency of ARI episodes to 5.39 ± 0.39 episodes, which is significantly more than after LC-1 (p <0.05).

The average duration of one episode of ARI after LC-1 with using GAT was 6.32±0.41 days, which is significantly less than compared with LC-2 (p <0.05), and was 8.17±0.66 days.

An important indicator is the days number of during which the child did not attend school, because these days most likely needed outside care, which negatively affects on the quality of

child life and his family. Thus, during the year after rehabilitation therapy, the number of days during which the child did not attend school decreased significantly only after using LC-1, which is significantly less than after LC-2 (p <0.01).

In general, the inclusion of HAT in the complex of rehabilitation treatment provides to an duration increasing of the long-term results, which is probably associated with its sanitizing effect and indirect effect on the overall resistance of the organism.

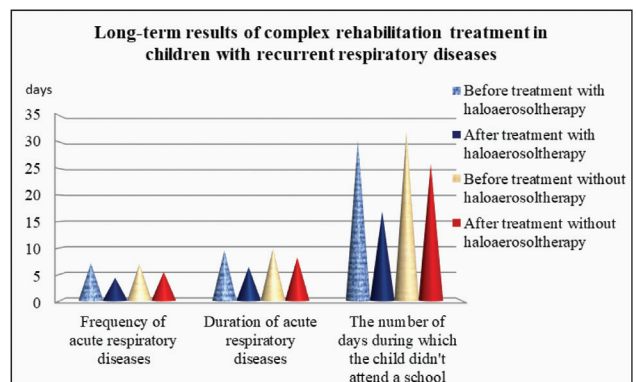


Figure 1. Long-term results of rehabilitation treatment in the children with recurrent respiratory diseases depended on the using of different therapeutic schemes

Table 3. Long-term results of rehabilitation treatment in the cases of children with recurrent respiratory diseases depended on the using of different therapeutic schemes

Parameters	LC-1 (n=20)		LC-2 (n=17)	
	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
Duration of remission after treatment, months		2,72±0,21		2,17±0,18
Frequency of ARI per year p	7,10±0,38	4,30±0,37 p<0,001	7,02±0,41	5,39±0,39 p<0,02
Frequency of ARI, days p	9,47±0,87	6,32±0,41 <0,01	9,92±0,97	8,17±0,66
The number of days during which the child did not attend school p	30,35±2,39	16,90±1,44 <0,001	32,17±2,30	25,95±2,28

Note: p – the reliability of the difference in patients before and after treatment.

DISCUSSION

Haloaerosol therapy is an important component of the complex treatment in the children with respiratory tract pathology and it presented the inhibition of blood cell function and correction of Lipid Peroxidation. The given clinical and morphofunctional studies again confirm that halo-aerosol therapy addition to combined treatment and rehabilitation of patients with respiratory diseases is importante and reasonable. Therefore, HAT with increased haloaerosol loading ($40 \text{ mg/m}^3 - 35 \text{ mg/m}^3$) significantly increases the indicators of the external respiration function – FVC, FEV₁. The dynamics of the main indicators of spirometry is associated with the mucolytic and sanitizing effects of haloaerosol therapy primarily, which are achieved due to the dry hyperosmolar effect of haloaerosols. This is reflected in changes in the nature of sputum, improving its rheological properties, inflammatory edema reducing of the bronchial mucosa, which leads to a bronchial obstruction decreasing [5].

The achieved effect is explained by reduction of swelling, improvement of mucociliary clearance and sputum discharge. The improvement of patency at the level of small bronchi with an increase in FEF₇₅ from $72.7 \pm 2.27\%$ to $79.9 \pm 1.63\%$ ($p < 0.02$) is due to the presence of a high concentration (70%-75%) of finely dispersed aerosol, with the size particles up to 6 µm, which come through directly into the distal bronchi and has a hyperosmolar effect. In general, at the end of TC-1 (which included GAT), as well as vibroacoustic effects on the chest and ventilation rates reach the level of the reference norm, which confirms the bronchial obstruction significant reversibility, the feasibility and validity of comprehensive rehabilitation treatment based on GAT in children with RRI out of exacerbation.

The vibroacoustic effect on the chest improves blood circulation in the affected area and due to the vibrational physical effect improves the discharge of sputum and, thus, increases the drainage function of the bronchi, when used restorative treatment without GAT. However, these effects are significantly less pronounced than with complex treatment (TC-1).

One of the factors that reflect the activity of the inflammatory process is oxidative stress. Even, in children with ARI out of exacerbation revealed an increasing in all Lipid Peroxidation

indicators, which is combined with discordant changes in the Antioxidant System exponents. This leads to development oxidative stress, helps maintain inflammation at the stage of reducing of the pathological process even [4].

It was found that in children with ARI under the influence of both TC there is a decrease in the intensity of oxidative stress, which is manifested by a decrease in the content of LPO products in the blood with a simultaneous improvement in Antioxidant System. SOD and Catalase levels increased to $4.00 \pm 0.10 \text{ IU/mgHb}$ ($p < 0.02$) and $67.2 \pm 2.17\%$ ($p < 0.02$) due to anti-inflammatory and antibacterial haloaerosol actions, which activate sanogenetic mechanisms. Significant reduction and normalization of the level of Lipoperoxidation can be explained by the antioxidant enzymes activation and the haloaerosol detoxifying effect. The additional prescribing of singlet oxygen therapy enhances antioxidant protection.

The frequency and duration of ARI during the year after treatment decreased significantly due to the fact that GAT improves anti-infective protection and promotes the development of an adequate immune response. Significant reduction in the frequency of ARI to 4.30 ± 0.37 ($p < 0.001$) and their duration to 6.32 ± 0.41 ($p < 0.01$) during the year after therapy leads to a decreasing in the number of days during which the child did not attend school institution.

However, the main influence on the inflammatory process inhibition in the bronchi and the improvement of pulmonary ventilation has GAT, which is confirmed not only by the high efficiency of TC-1 at the end of treatment, but it presents the better results in the long term.

CONCLUSIONS

1. In cases of children with recurrent respiratory diseases, acute period out even, functional respiratory disorders persist (FEF₇₅ is $72.4 \pm 0.85\%$) and an imbalance in the system of lipid peroxidation - antioxidant protection, which dictates the needing of rehabilitation.
2. Comprehensive rehabilitation treatment with the inclusion of Haloaerosol therapy improves the external respiration function, which is confirmed by an increasing in FEV₁ to 93.2 ± 1.39 ($p < 0.02$), FEF₇₅ to $79.9 \pm 1.63\%$ ($p < 0.02$). The com-

plex has a positive effect on the state of oxidative-antioxidant balance, with an increasing in the level of antioxidant enzyme Catalase from 54.1 ± 2.63 to 67.2 ± 2.17 ($p < 0.001$), which reflects the inhibition of the inflammatory process intensity, endogenous intoxication reducing and helps to restore the child organism reactivity as a whole.

3. Rehabilitation treatment based on Haloaerosol therapy in children with recurrent respiratory diseases reduces the frequency and duration of acute respiratory diseases and the number of days during which the child did not attend school during the year after therapy from 30.35 ± 2.39 to 16.90 ± 1.44 ($p < 0.001$).

References

1. Ameli F, Brocchetti F, Mignosi S et al. Recurrent respiratory infections in children: a study in clinical practice. *Acta Biomed.* 2020;91(4):e2020179.
2. Feleszko W, Marengo R, Vieira AS et al. Immunity-targeted approaches to the management of chronic and recurrent upper respiratory tract disorders in children. *Clin Otolaryngol.* 2019;44(4):502-510. doi:10.1111/coa.13335.
3. Bright PD, Rooney N, Virgo P et al. Laboratory clues to immunodeficiency, missed chances for early diagnosis? *J Clin Pathol.* 2015;68(1):1-5. doi:10.1136/jclinpath-2014-202618.
4. Cuppari C, Colavita L, Miraglia Del Giudice M et al. Recurrent respiratory infections between immunity and atopy. *Pediatr Allergy Immunol.* 2020;31(24):19-21. doi:10.1111/pai.13160.
5. Tkachenko PI, Dobroskok VO, Korotych N et al. The role of microbial component in the progression of the acute suppurative inflammation of tissues of maxillofacial area in children. *svit medytsyni i biologii.* 2018;1(63):83-86. doi:10.26724/2079-8334-2018-1-63-83-86. (in Ukrainian).
6. Regeda-Furdychko MM. The role of lipid peroxidation and antioxidant protection in skin in the development of experimental contact dermatitis. *J Educat, Health Sport.* 2020;10(12):56-64. doi:10.12775/JEHS.2020.10.12.006.
7. Lemko O, Lukashchuk S. Recurrent respiratory diseases in practice of family physician and pediatrician: main issues (a literature review). *Zapor Med J.* 2019;21(6):835-842. doi:10.14739/2310-1210.2019.6.186715. (in Ukrainian).
8. Arkhiy EY, Prylypko L, Horlenko O, Moskal OM. The role of inflammatory response and antioxidant protection markers in the pathogenesis of abdominalgia in patients with chronic pancreatitis comorbid with hypertensive disease. *World Med Biol.* 2020;16:007. doi:10.26724/2079-8334-2020-2-72-7-11.
9. El-Ghamrawy MK, Hanna WM, Abdel-Salam A et al. Oxidant-antioxidant status in Egyptian children with sickle cell anemia: a single center based study. *J Pediatr (Rio J).* 2014;90(3):286-92. doi:10.1016/j.jped.2013.09.005.
10. El-Azami-El-Idrissi M, Lakhdar-Idrissi M, Chaouk S et al. Pediatric recurrent respiratory tract infections: when and how to explore the immune system? (About 53 cases). *Pan Afr Med J.* 2016;12:24-53. doi:10.11604/pamj.2016.24.53.3481.
11. Chyzheuskaya I, Byelyaeva L, Kastsianovich M et al. AB0975 Lipid peroxidation and antioxidant protection in children with juvenile idiopathic arthritis on biological therapy. *Annals Rheum Diseases.* 2020;79:782. doi:10.1136/annrheumdis-2020-eular.6479.
12. Pylypenko NO. Porushennya u systemi POL-AOZ u khvorykh na khronichni obstruktyvni zakhvoryuvannya leheniv ta pnevmokoniozy profesiynoho henezu [Disorders in the system of LPO-AOP in patients with chronic obstructive pulmonary diseases and pneumoconiosis of professional origin]. *Aktualni Prob Such Med.* 2017;2(58):164-167. (Ukrainian).
13. Chernyshova LI. Rekurentni respiratorni zakhvoriuvannia u ditei: alhorytm dii likaria (lektsiia) [Recurrent respiratory diseases in children: the physician's action algorithm (lecture)]. *Sovremennaia Ped.* 2018;3(91):92-97. doi:10.15574/SP.2018.91.92. (in Ukrainian).
14. Schaad UB, Esposito S, Razi CH. Diagnosis and Management of Recurrent Respiratory Tract Infections in Children: A Practical Guide. *Arch Pediatr Infect Dis.* 2016;4(1):1-10. doi:10.5812/pedinfect.31039.
15. Lemko OI, Lemko IS. Speleoterapiia, haloterapiia, haloaerosolterapiia: defynitsii, mekhanizmy vplyvu, perspektyvy vykorystannia (chastyna II) [Speleotherapy, halotherapy, haloaerosoltherapy: definitions, mechanisms of influence, perspectives of usage (part II)]. *Astma ta Alerhiia.* 2018;3:34-41. doi:10.31655/2307-3373-2018-3-34-41. (in Ukrainian).
16. Ovsyannikova LM, Alyokina SM, Drobinskaya OV et al. Biochemical and biophysical me then the assessment of disorders of oxidative homeostasis in individuals were exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident (methodicalno recommendations) [Biokhimichnyy ta biofizychnyy menedali otsinka porushen oksynoho homeostazu u osib piddalysya radiatsiynomu oprominenniu vnaslidok avariyi na CHAES (metodychnyy rekomendatsiy nemaye)]. *Chornobylinterinform Agency Printing House.* 1999:18. (in Ukrainian).
17. Galaktionova LP, Molchanov AV, Elchaninova SA, Varshavsky BYa. The state of peroxidation in patients with gastric ulcer and duodenal ulcer [Sostoyaniye perekisnogo okisleniya u bol'nykh yazvennoy bolezniyu zheludka i dvenadtsatiperstnoy kishki]. *Clin Lab Diag.* 1998;6:10-14. (in Russian).
18. Lemko IS, Gabor ML, Tymkanich OM, Bagina MO. Non-acute phase parameters of oxidative homeostasis in frequently ill children and children with recurrent bronchitis [Pokaznyky oksylyuvalnoho homeostazu u chasto khvoriyuchykh ditey ta ditey z retsydyvuyuchym bronkhitom poza hostryym periodom]. *Collection of scientific works of staff member of P. L. Shupyk NMAPE.* 2015;24(3):285-292.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.08.2021

Accepted: 27.10.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Olesya M. Horlenko

Uzhhorod National University
1 sq. Narodna, 88000 Uzhhorod, Ukraine
phone: +380505269658
e-mail: ohorlenko@gmail.com

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0002-2210-5503 – Olesya M. Horlenko (A, E, F)
0000-0002-5762-6560 – Ivan S. Lemko (A, C, E)
0000-0002-7797-938X – Svitlana V. Lukashchuk (B, C, D)
0000-0003-4876-466 X – Diana V. Reshetar (B, C)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Comparison of the Effects of Systemic Cryotherapy and Kinesiotaping on Speed and Jumping Ability of Men Practicing Targeted Physical Training

Porównanie wpływu krioterapii ogólnoustrojowej i kinesiotapingu na szybkość i skoczność mężczyzn uprawiających ukierunkowany trening fizyczny

DOI:10.36740/ABAL202104103

Joanna Łuczak^{1,2}, Joanna Michalik³, Marzena Zakostowicz⁴, Gustaw Wójcik⁵¹Department of Cardiac Rehabilitation, the Ministry of Internal Affairs and Administration Hospital in Warsaw, Poland²Faculty of Health Sciences, College of Engineering and Health in Warsaw, Poland³Department of Medical Informatics and Telemedicine, Medical University of Warsaw, Poland⁴Department of Therapeutic Rehabilitation, the Ministry of Internal Affairs and Administration Hospital in Warsaw, Poland⁵State School of Higher Education Pope John Paul II in Biała Podlaska, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy, Biała Podlaska, Poland

SUMMARY

Aim: The aim of the study was to compare the effects of systemic cryotherapy and kinesiotaping on the speed and jumping ability of men who practice, due to their job, targeted and specialized physical training. They were members of special groups: Government Protection Bureau, Bureau of Anti-Terrorist Organization.

Material and Methods: The study group consisted of 35 men [age 27-55 years (AVG 40 +/- 7)]. Motor performance assessment recognized in the Health-related fitness system: speed was assessed by the tapping-test: the number of crosses drawn on paper for 20 seconds was recorded (Tt). Jumpiness, was measured by the height of the reach jump from a standing position with an upper limb sweep (CMJ) – Taping of the superficial toe flexor of the leading upper limb was performed using the muscle method, followed by a taping test. Taping of gastrocnemius and patellar flexor muscles of the calf of the leading lower limb using the muscle method, followed by a jumping test. Then, additionally, muscle taping of the muscles of the other limb was performed analogously and the same test was performed again. After a week break, each subject received a series of 20 cryotherapy treatments. Treatment once a day for 5 days, and a break at the weekend. Duration of 1 treatment 2 min, temperature -130°C, 10 treatments were completed by the full study group, 20 treatments were completed by 23 patients. Measurements of all motoric features were made after the 10th and 20th treatments of cryotherapy, and the jumping ability additionally after the 1st and 15th treatments. After each cryostimulation treatment, the patient exercised on a stationary cycloergometer.

Results: There was a significant increase in speed from baseline values for each pair of measurements (Wilcoxon's test, $p < 0.0001$). The comparison of the results of the jumping test after kinesiotaping and cryostimulation shows that the jumping ability increases after kinesiotaping – average 52+10 cm, and the effect is enhanced by taping the muscles of both limbs - average 54+10 cm (Wilcoxon's test, $p < 0.0001$). Cryostimulation improves jumping ability, with the strongest effect after 10 treatments – average 53+11 cm.

Conclusions: 1. The use of kinesiotaping and systemic cryostimulation improves speed. 2. Cryostimulation has a stronger effect, and the effect is intensified with the number of treatments applied. 3. Jumping increases after kinesiotaping, and the effect is intensified with the taping of muscles of both limbs. 4. Cryostimulation similarly improves jumping ability – 10 treatments are the most effective.

Key words: systemic cryotherapy, kinesiotaping, jumping ability, speed

Słowa kluczowe: krioterapia ogólnoustrojowa, kinesiotaping, skoczność, szybkość

AIM

Systemic cryostimulation is a treatment method that has been recognized for many years, and new scientific studies proving the effectiveness of this method are constantly published [1-3]. The procedure is also used as part of biological regeneration of athletes or people who, due to their profession, practice constant, specialized and targeted physical training [4-7]. The following effects of cryostimulation are used: acceleration of post-workout regeneration by improving blood flow and regulation of oxidative stress, biostimulating effect, prevention of overloading the musculoskeletal system treatment of chronic fatigue. An important aspect is supporting endurance and strength training [8-13].

An example of the effect is the influence on the improvement of motor features at specific cryogenic temperatures, which was demonstrated in the authors' own research [6, 7]. Variability of such features as flexibility, balance, speed, and dynamic strength of abdominal muscles was observed. Dynamic taping is widely used in various fields of medicine, mainly in orthopedics, traumatology, general and plastic surgery, urology, dermatology and neurology. In sports medicine, it is increasingly used for prevention, as a way of protecting against injuries and damage to the musculoskeletal system, it normalizes muscle functions by increasing or reducing their tension. In competitive sports, it is also a form of training support [14-16]. The aim of this study was to compare which of the methods works better on selected motor features in people practicing, in connection with their occupation, specialist permanent physical training. Economic aspects should also be taken into account.

MATERIAL AND METHODS

The research was carried out at the the Ministry of Internal Affairs and Administration Central Clinical Hospital in Warsaw, Poland. The study group consisted of 35 men aged 27-55 years (AVG 40 +/- 7) belonging to special units. Two human motoric features – speed and jumping ability were investigated. Speed was assessed in a tapping test: the number of crosses drawn on paper for 20 seconds (Tt) was recorded. The jumping ability was measured by the height of the high jump from a standing position with an upper limb sweep (CMJ). Taping of the superficial flexor of the leading upper limb was performed using the muscle method, followed by a taping test. Taping of the gastrocnemius and soleus muscles of the leading lower limb using the muscle method – a jumping test was performed. Then, additionally, muscle taping of the muscles of the other limb was performed analogously and the same test was performed again. After a one-week break from the performed applications, the men underwent the same tests of motoric features before a series of systemic cryotherapy treatments. Systemic cryostimulation treatments are a permanent element of training in special units, therefore each of the respondents was subjected to them several times and knew the methodology of the procedure. The series consisted of 20 cryostimulation treatments (-130 °C, 2 minutes, 5 treatments per week). After each treatment, according to the methodology of their performance, all subjects exercised

for 20 minutes on a stationary cyclo-ergometer (80–100W, 1W / kg bw). After completing the series of treatments, the subjects performed the same tests of motoric characteristics again and these were compared.

RESULTS

The speed evaluation results are shown in Figure 1.

There was a significant increase in speed from baseline for each pair of measurements (Wilcoxon's test, $p < 0.0001$). Initial examination – 29-46 (mean 38+4.6). Examination after taping – 34-54 (mean 43+4.9). Examination after 10 cryostimulation treatments – 32-58 (mean 45+5.3). Examination after 20 cryostimulation treatments – 34-61 (mean 47+5.9).

Statistical analysis showed that the mean rate increased statistically significantly after cryostimulation treatments (Friedman ANOVA, $p < 0.0001$).

The jumping performance is shown in Figures 2-4. Muscle taping: soleus and gastrocnemius (Figure 2) showed an increase in jumping ability in relation to baseline values for each pair of measurements (Wilcoxon's test, $p < 0.0001$). Initial examination - 20-80 cm (mean 46 + 11). Leading limb taped examination – 30-85cm (average 52+10). Examination of both limbs after taping – 30-85 cm (average 54+10).

The results of the jumping test after cryostimulation show that cryostimulation improves jumping ability (Figure 3).

Initial examination – 20-80 cm (mean 46 + 11). Examination after 1 cryostimulation treatment – 34-54 cm (average 52+11). Examination after 10 cryostimulation treatments – 32-58 cm, (average 53+1). Examination after 15 cryostimulation treatments – 34-61 cm (average 52+10). Examination after 20 cryostimulation treatments – 40-80 cm (average 53+9).

Statistical analysis showed an increase in jumping ability after cryostimulation in relation to baseline values for each pair of measurements (Wilcoxon's test, $p < 0.01$), mean jumping ability increases statistically significantly after cryostimulation treatments. (Friedman ANOVA, $p < 0.001$).

The comparison of the results of the jumping test after kinesio taping and Cryostimulation (Figure 4) shows that the jumping ability increases after kinesio taping (average 52 + 10 cm), and the effect is intensified by wrapping the muscles of both limbs (average 54+10 cm). Cryostimulation improves jumping ability, with 10 treatments having the strongest effect (average 53+11 cm).

DISCUSSION

People who practice competitive sports or targeted, specialized physical training in connection with their profession are subject to very high physical and mental loads, hence the huge role of biological regeneration [17]. Researchers are trying to find methods that will be most effective for the regeneration of the body overloaded with physical exertion, and of course, economic considerations also play an important role. Kinesiotaping is one of the therapeutic methods used in physiotherapy.

Also called dynamic patching, wrapping or simply taping, each of these names refer to the same technique.

Basic assumption of the kinesiotaping method is the interaction of the skin surface and the nervous system. The

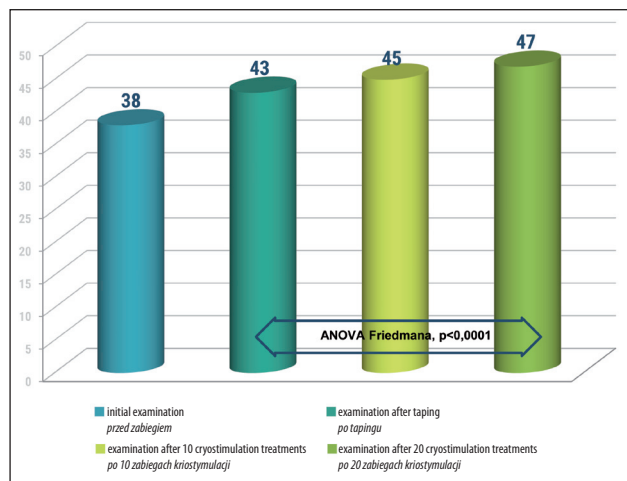


Figure 1. Results summary. Kinesiotaping and cryostimulation
Rycina 1. Zestawienie wyników badania szybkości. Kinesiotaping i kriostymulacja
 Variability with respect to the pre-treatment test: Wilcoxon test, $p < 0,0001$
 Zmienność w odniesieniu do badania przed zabiegiem: Test Wilcoxon, $p < 0,0001$

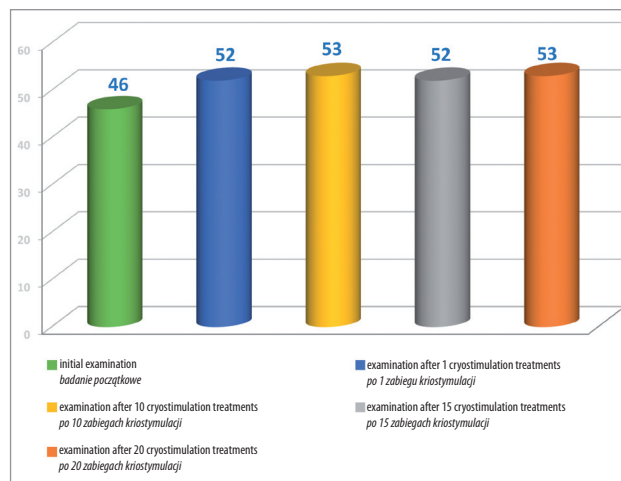


Figure 3. Results of the jumping test after cryostimulation
Rycina 3. Zestawienie wyników badania skoczności po kriostymulacji (cm)
 Variability with respect to the pre-treatment test: Wilcoxon test, $p < 0,01$
 Zmienność w odniesieniu do badania przed zabiegiem: Test Wilcoxon, $p < 0,01$

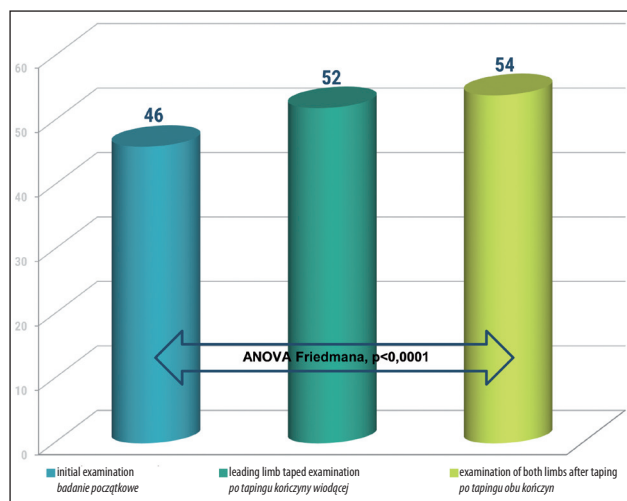


Figure 2. Results of the jumping test
Rycina 2. Zestawienie wyników badania skoczności (cm)
 Variability with respect to the pre-treatment test: Wilcoxon test, $p < 0,0001$
 Zmienność w odniesieniu do badania przed zabiegiem: Test Wilcoxon, $p < 0,0001$

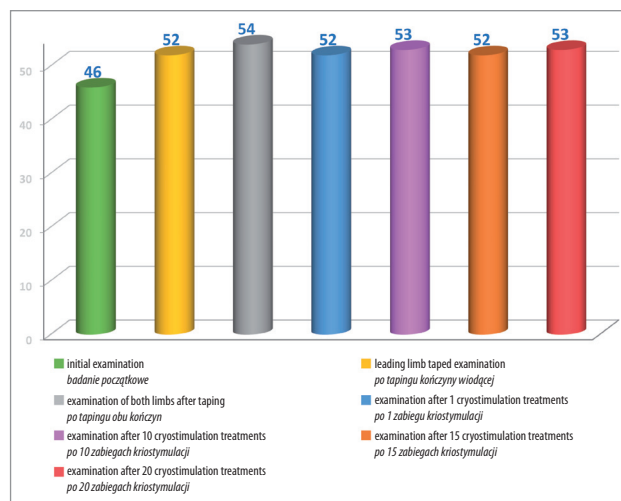


Figure 4. Results of the jumping test (cm). Kinesiotaping and cryostimulation
Rycina 4. Zestawienie wyników badania skoczności (cm). Kinesiotaping i kriostymulacja

creators of the method assumed that appropriate stimulation of the skin in the area affected by the pathological process will lead to the intensification of repair processes. Depending on the application technique used, an analgesic, anti-edematous, stabilizing or corrective effect can be obtained.

Skilful application creates opportunities to improve the functional state of the patient, athlete [18, 19]. The effect of the method was investigated on selected muscle groups and sports disciplines. The following forms of dynamic patching were distinguished: muscular, ligamentous, fascial, corrective, lymphatic and functional.

Application performed correctly on dry, degreased and hair-free skin at least 20-30 minutes before physical activity. In the ligament technique, the middle part of the tape is stretched to the maximum, the ends of the application are glued without stretching. In technique at the beginning of

application, the muscle trailers are as far away as possible from yourself, the tape is glued without stretching it, which causes folds to appear on the skin after the muscle returns to its resting position. The effect of ligamentous application on the gluteus maximus muscle was compared in athletes, a significant improvement in jumping ability was observed with the use of the Vertec apparatus to measure the maximum vertical jump – Vertec in athletes who received the application. However, when using the same dynamic taping techniques, but for the quadriceps muscle and the knee joint in athletes of the same discipline no significant differences in the increase in muscle strength were observed. The muscle strength was measured three times with a dynamometer – before applying the application, immediately after sticking it and 12 hours after application [20]. After applying the ligament technique in people training basketball, no functional and performance

improvement was obtained in the muscles: long fibula, short fibula, and ligaments: fibula-tibialis anterior and posterior [21]. Studies conducted also in basketball players, but after applying the ligament technique to the gastrocnemius calf, long fibula, and tibialis anterior muscles showed an improvement in soleus flexion after flexion of the sole of the foot after the application of dynamic patching [22]. The analgesic effect in triathletes was obtained after the application of taping on the gastrocnemius muscle using the muscle technique. The application was set up before the warm-up on both limbs. After training, pain and soreness of the gastrocnemius muscle were assessed [23]. In people training football, the efficiency of the muscles was assessed: extensive lateral and extensive medial, using the ligamentous technique, the studies did not confirm

the impact of the application of dynamic taping on the muscle performance of footballers [24]. The strength of wrist flexor muscles was assessed in athletes training baseball with diagnosed medial epicondylitis of the humerus. After application of the ligament technique to the wrist flexor muscles, there were no significant changes in the strength of the wrist flexor muscles under the influence of the application [25]. The pain was completely relieved and the flexion increased plantar foot after applying kinesiologytaping to the amateur badminton practitioner patient [26]. Three-dimensional scapular motion and bioelectrical function of the quadriceps muscle in male amateur baseball coaches who were diagnosed with subclavian tightness syndrome; after application of kinesio taping, scapular mobility increased and muscle tension decreased [27]. Research conducted on young footballers who suffered various lower limbs injuries showed that after applying several kinesiologytaping techniques depending on the injury, there was a statistically significant reduction of pain in the control group and the study group. The range of mobility and proprioception did not change significantly, and joint range of motion deficit values decreased statistically significantly over time [28]: The effect of kinesiologytaping application on maximal handgrip strength in athletes showed no statistically significant differences in handgrip strength measurements [29]. Handgrip strength measurements using a dynamometer with the actual application of kinesiologytaping did not show statistically significant differences in hand grip strength measurements [29]. The effectiveness of kinesiologytaping on grip strength in athletes was also not taping on grip strength in athletes diagnosed with epicondylitis medial epicondylitis of the humerus [30]. So varied and inconclusive results make trainees look for certain and proven methods.

Low temperature therapy has found a place in biological regeneration, it is reasonable to compare different methods and techniques to support the regeneration of the athlete's body. It is important that the research is comparable to the selected muscles, sports disciplines and the costs associated with it.

CONCLUSIONS

1. The use of kinesio taping and systemic cryostimulation improves speed.

2. Cryostimulation causes a stronger effect and the effect is intensified with the number of treatments used.
3. Jumping ability increases after kinesio taping, and the effect is enhanced by taping the muscles of both limbs.
4. Cryostimulation also improves jumping ability – 10 treatments are the most effective.

References

1. Krioterapia miejscowa i ogólnoustrojowa. Zagrobelny Zdzisław (red.). Wrocław, Wydaw. Medyczne Urban and Partner. 2003:185.
2. Gregorowicz H, Zagrobelny Z. Systemic cryotherapy. Indications and contraindications, process of treatment and its physiological and clinical results. *Acta Biomed.* 2006;1(1):9-20.
3. Brojek W. Krioterapia – co należy wyjaśnić. *Acta Bio-Optica Inform Med.* 2005;12:68-70.
4. Biały D, Zimmer K, Zagrobelny Z. The application of the whole body cryotherapy in sport. *Acta Biomed.* 2006;1(1):86-91.
5. Stanek A, Sieroń A. Współczesna krioterapia ogólnoustrojowa w odnowie biologicznej. *Ann Acad Med.* 2012;66(4):64-70.
6. Łuczak J, Michalik J. Wpływ skrajnie niskich temperatur na wybrane cechy motoryczne człowieka. *Fizjoter Pol.* 2006;6:206-211.
7. Łuczak J, Michalik J. Zmienność wybranych cech motorycznych człowieka w zależności od temperatur kriogenicznych (-130°C i -160°C). *Bal Pol.* 2008;50(3):244-252.
8. Chwałbińska-Moneta J. Wpływ ogólnoustrojowej kriostymulacji na niektóre reakcje wysiłkowe u sportowców (doniesienie wstępne). *Sport Wycz.* 2003;5-6:50-54.
9. Hagner W, Smolka A, Różańska J. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na wyniki próby wysiłkowej. *Bal Pol.* 2009;1(115):35-39.
10. Straburzyńska-Lupa A, Konarska A, Nowak A i wsp. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na wybrane parametry biochemiczne krwi obwodowej zawodników hokeja na trawie. *Fizjoter Pol.* 2007;7:5-20.
11. Biały D, Zimmer K, Zagrobelny Z. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na parametry krwi obwodowej kadry narodowej lekkoatletów. *Acta Bio-Optica Inform Med.* 1999;18:16-22.
12. Woźniak A, Woźniak B, Drewna G i wsp. Wpływ kriostymulacji ogólnoustrojowej na enzymatyczną barierę antyoksydacyjną we krwi kajakarzy podczas treningu. *Med Sport.* 2007;23:207-214.
13. Biały D, Zimmer K, Zagrobelny Z. Zastosowanie krioterapii w sporcie, [w:] Krioterapia miejscowa i ogólnoustrojowa. Z. Zagrobelny (red.), Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner. Wrocław 2003.
14. Williams et al. Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries: A Meta-Analysis of the Evidence for its Effectiveness. *Sports Med.* 2012;42(2):153-164.
15. Mostert-Wenzel K et al. Effect of kinesiotaping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *S Afr J SM.* 2012;24(3):75-80.
16. Williams et al. Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries: A Meta-Analysis of the Evidence for its Effectiveness. *Sports Med.* 2012;42(2):153-164.
17. Kochański B, Kałużna A, Kałużny K, Wołowicz Ł, Żukow W, Hagner W. Zespół przetrenowania w sporcie – mechanizm, objawy, przyczyny. *J Educat Health Sport.* 2015;5(10):51-60.
18. Śliwiński Z, Krajczyk M. Dynamiczne plastrowanie. *Marmed Rehabilitacja sc.* Wyd. II, Wrocław. 2014:298-303.
19. Zait-Kwiatkowska J i wsp. Kinesiotaping metoda wspomagająca proces usprawniania fizjoterapeutycznego – wybrane aplikacje kliniczne. *Now Lek.* 2005; 74(2):190-194.

20. Tieh-Cheng F et al. Effect of kinesiotaping on muscle strength in athletes. A pilot study. *J Sci Med Sport*. 2008;11:198-201.
21. Bici S et al. Effect of athletic taping and kinesiotaping on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther*. 2012;7(2):154-166.
22. Hsiao-Yun C et al. Comparison of kinesio taping and sports taping in functional activities for collegiate basketball players: a pilot study, 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports – Melbourne. 2012:109-112.
23. Marban R et al. The effect of kinesio taping on calf's injuries prevention in triathletes during competition. Pilot experience. *J Human Sport Exerc*. 2011;6(2):305-308.
24. de Hoyo M et al. Immediate effect of kinesio taping on muscle response in young elite soccer players. *J Sport Rehabil*. 2013;22(1):53-8.
25. Hsiao-Yun C et al. Could Forearm Kinesio Taping Improve Strength, Force Sense, and Pain in Baseball Pitchers With Medial Epicondylitis? *Clin J Med Sport*. 2012; 22(4):327-333.
26. Lee JH i wsp. Treatment of chronic Achilles tendon pain by kinesio taping in an amateur badminton player, *Phys Ther Sport*. 2012;13(2):115-9.
27. Hsu YH et al. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *J Electromyogr Kinesiol*. 2009;19(6):1092-9.
28. Ostiak W, Peretiatkiewicz A, Krystkowiak I. Skuteczność kinesiotapingu w leczeniu urazów tkanek miękkich u młodych sportowców. *Post Nauk Med*. 2012(6):501-507.
29. Chang Hyet al. Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes. *Phys Ther Sport*. 2010;11(4):122-127.
30. Chang HY et al. The Effectiveness of Kinesio Taping for Athletes with Medial Elbow Epicondylar Tendinopathy. *Int J Sports Med*, doi: 10.1055/s-0033-1333747 31. Tieh-Cheng F et al. Effect of kinesio taping on muscle strength in athletes. A pilot study. *J Science Med Sport*. 2008;11:198-201.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 07.09.2021

Accepted: 22.09.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Joanna Łuczak

Department of Cardiac Rehabilitation, the Ministry of Internal Affairs and Administration Hospital in Warsaw
 Wołoska 137 St., 02-507 Warsaw, Poland
 phone: 22 508 20 00
 e-mail: joasialuczak@op.pl

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0003-3635-4700 – Joanna Łuczak (A, B, D, E, F)

Joanna Michalik (C)

Marzena Zakostowicz (B)

0000-0001-5005-9711 – Gustaw Wójcik (B, C, D)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

*Informacja prasowa***PIELĘGNACJA CERY DOJRZAŁEJ**

U każdej z nas skóra starzeje się inaczej, w zależności od jej typu, potrzeb, stylu życia czy dziedziczonych od pokoleń genów.

Dlatego ekspertki pracujące w Laboratorium Naukowym Lirene opracowały nową linię kosmetyków przeznaczonych do cery dojrzałej – formuła anti-aging. Jej skuteczne działanie odmładzające to efekt zastosowania wyjątkowego ekstraktu z jednego z największych i najstarszych drzew świata – sekwoi olbrzymiej.

Te potężne drzewa osiągają wiek nawet 5 000 lat, a substancje będące źródłem ich niezwyklej odporności i długowieczności pomagają utrzymać pierwotną witalność komórek naszej skóry. Sekwoja (ekstrakt) przywraca prawidłowy poziom nawilżenia, wzmacnia odporność naskórka na codzienne uszkodzenia, przez co cera jest lepiej chroniona przed powstawaniem zmarszczek oraz podrażnień. Każdy z kremów ma działanie dopasowane do zróżnicowanych potrzeb, aby zapewnić kompleksową pielęgnację cery dojrzałej, m.in.: Skuteczne działanie przeciwzmarszczkowe. Głębokie odżywienie i nawilżenie. Poprawa kolorytu skóry, redukcja cieni pod oczami.

Sekwoja (ekstrakt) pobudza funkcje i aktywność komórek na dwóch poziomach: naskórek: wzmacnia jego metabolizm, przyspiesza regenerację i odnowę, wyrównuje strukturę oraz spłyca istniejące zmarszczki.

Skóra właściwa: zwiększa produkcję białek podporowych, poprawia jędrność i elastyczność, redukuje skłonność do powstawania nowych zmarszczek i linii. Korzeń imbiru – długotrwale i głęboko nawilża skórę, wiążąc wodę w naskórku; poprawia wygląd zmęczonej i poszarzałej cery. Kompozycja 5 olejów: awokado, sojowy, monoi, z oliwek i masłosza – intensywnie odżywiają, łagodzą i chronią skórę przed czynnikami zewnętrznymi, naśladując strukturę naturalną lipidową osłonę skóry. 99% składników pochodzenia naturalnego; produkt wegański.

W skład serii wchodzi: Odżywczy krem przeciwzmarszczkowy cera dojrzała: sucha i zmęczona. Wyrównujący koloryt krem przeciwzmarszczkowy cera dojrzała: normalna, z przebarwieniami. Nawilżający krem przeciwzmarszczkowy cera dojrzała: normalna i mieszana. Łagodzący krem przeciwzmarszczkowy cera dojrzała: naczynkowa i wrażliwa.

(www.lirene.pl)

Analiza stanu wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat obrzęku limfatycznego

Analysis of the Knowledge of Women after Mastectomy About Lymphedema

DOI:10.36740/ABAL202104104

Radosław Szpruch¹, Konrad Kowalski¹, Łukasz Kikowski^{1,2}¹Ośrodek Profilaktyki i Rehabilitacji NZOZ Creator Sp. z o.o w Łodzi, Polska²Zakład Alergologii i Rehabilitacji Oddechowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Polska

STRESZCZENIE

Wstęp: Nowotwór gruczołu piersiowego jest jednym z najczęściej diagnozowanych nowotworów złośliwych wśród kobiet. Jedną z metod leczenia jest zabieg mastektomii, którego najczęstszym powikłaniem jest obrzęk limfatyczny kończyny górnej po stronie operowanej.

Cel: Ocena stanu wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego. Uzyskanie informacji na temat źródła pozyskania wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat zapobiegania obrzękowi limfatycznemu. Ocena najskuteczniejszych zabiegów fizjoterapeutycznych wykorzystywanych w profilaktyce przeciwobrzękowej według kobiet po zabiegu mastektomii.

Materiał i metoda: Badania przeprowadzono wśród 30 kobiet w wieku 50-88 lat zrzeszonych w Stowarzyszeniu Łódzki Klub Amazonka. W badaniu posłużono się ankietą własnego autorstwa.

Wyniki: Według wiedzy badanych najbardziej znanymi czynnikami powodującymi obrzęk limfatyczny były: przeciążenia kończyny górnej po stronie operowanej (56,6%), pobieranie krwi z kończyny górnej po stronie operowanej (40%), pomiar ciśnienia tętniczego krwi na kończynie górnej po stronie operowanej (33,3%), niestosowanie automasażu kończyny górnej po stronie operowanej (33,3%). Największy udział w postępowaniu edukacyjnym kobiet po zabiegu mastektomii miały: wolontariuszki Stowarzyszenia Łódzki Klub Amazonka (54,8%), fizjoterapeuci (28,6%), lekarze (9,5%), informacje pozyskiwane z internetu (7,1%). Za najskuteczniejsze zabiegi fizjoterapeutyczne działające przeciwobrzękowo badane uważały: manualny drenaż limfatyczny (42,6%), automasaż (34%), mechaniczny drenaż limfatyczny (10,6%), kompresjoterapię (8,5%), różne formy kinezyterapii (4,3%).

Wnioski: Kobiety po zabiegu mastektomii nie posiadają odpowiedniej wiedzy na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego kończyny górnej po stronie operowanej. Źródłem pozyskiwania informacji na temat zapobiegania obrzękowi limfatycznemu kończyny górnej po stronie operowanej są (według kolejności): wolontariuszki Stowarzyszenia Łódzki Klub Amazonka, fizjoterapeuci, lekarze, informacje pochodzące z internetu. Według kobiet po zabiegu mastektomii najskuteczniejszymi zabiegami fizjoterapeutycznymi w zakresie profilaktyki przeciwobrzękowej kończyny górnej po stronie operowanej są różne formy masażu, w tym: manualny drenaż limfatyczny, automasaż, mechaniczny drenaż limfatyczny.

Słowa kluczowe: nowotwór, mastektomia, obrzęk limfatyczny, fizjoterapia, drenaż limfatyczny

SUMMARY

Introduction: Breast cancer is one of the most frequently diagnosed malignancies among women. One of the treatment methods is mastectomy, the most common complication of which is lymphedema of the upper limb on the operated side.

Aim: To assess the knowledge of post-mastectomy women about risk factors for lymphedema. To obtain information on the source of obtaining knowledge of women after mastectomy surgery on lymphedema prevention. To evaluate the most effective physiotherapeutic interventions used in lymphedema prevention according to women after mastectomy.

Material and Method: The study was conducted among 30 women aged 50-88 years affiliated with the Lodz Amazon Club Association. A questionnaire of our own authorship was used in the study.

Results: According to the knowledge of the respondents, the most known factors causing lymphedema were (in order): overloading the upper limb on the operated side (56.6%), drawing blood from the upper limb on the operated side (40%), measuring blood pressure on the upper limb on the operated side (33.3%), not using self-massage of the upper limb on the operated side (33.3%). The volunteers of the Łódź Amazon Club Association (54.8%), physiotherapists (28.6%), physicians (9.5%), and information obtained from the internet (7.1%). The most effective antiedematous physiotherapeutic procedures were: manual lymphatic drainage (42.6%), self-massage (34%), mechanical lymphatic drainage (10.6%), compression therapy (8.5%), different forms of kinesiotherapy (4.3%).

Conclusions: Women after mastectomy do not have adequate knowledge of the risk factors for upper limb lymphedema on the operated side. The sources of information concerning the prevention of upper limb lymphoedema on the operated side are (in order): the volunteers of the Lodz Amazon Club Association, physiotherapists, doctors, information from the internet. According to the women after mastectomy, the most effective physiotherapeutic procedures for prevention of lymphedema of the upper limb on the operated side are various forms of massage, including: manual lymphatic drainage, self-massage, mechanical lymphatic drainage.

Key words: cancer, mastectomy, lymphedema, physiotherapy, lymphatic drainage

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:268-272

WSTĘP

W Polsce nowotwory gruczołu piersiowego są główną przyczyną zgonów wśród kobiet z rozpoznaną chorobą nowotworową [1].

Najczęściej stosowaną procedurą medyczną, której podlegają pacjentki, to operacja chirurgiczna oszczędzająca pierś, a także radykalne usunięcie gruczołu piersiowego [1]. Zabiegi te niestety niosą za sobą szereg powikłań, a najważniejszym z nich jest obrzęk limfatyczny kończyny górnej po stronie operowanej, stąd konieczna jest kompleksowa fizjoterapia. Do zapobiegania zastoju limfy przyczynia się nie tylko codzienny automasaż czy drenaż limfatyczny, ale także odpowiednia kinezyterapia ułatwiająca jej transport.

Niezmiernie ważnym elementem całości procesu leczenia jest również odpowiednia edukacja, mająca na celu wyeliminowanie częściowe lub całkowite wystąpienia obrzęku limfatycznego. Fizjoprofilaktyka pełni bardzo ważne zadanie w prewencji zastoju chłonki u kobiet po zabiegu mastektomii.

CELE

Ocena stanu wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego. Uzyskanie informacji na temat źródła pozyskania wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat zapobiegania obrzękowi limfatycznemu. Ocena najskuteczniejszych zabiegów fizjoterapeutycznych wykorzystywanych w profilaktyce przeciwobrzękowej według kobiet po zabiegu mastektomii.

MATERIAŁ I METODA

Badania przeprowadzono wśród 30 mieszkank Łodzi zrzeszonych w Stowarzyszeniu Łódzki Klub Amazonka w wieku od 50 do 88 lat (średnia wieku 67,6), u których po zabiegu mastektomii wystąpił obrzęk limfatyczny kończyny górnej po stronie operowanej.

Wszystkie badane wyraziły świadomą i dobrowolną zgodę na udział w projekcie badawczym. Pacjentki zostały również poinformowane o przysługującym im prawu do wycofania się z badania bez podania przyczyny oraz bez ponoszenia jakichkolwiek konsekwencji.

W badaniu posłużono się ankietą własnego autorstwa, która składała się z pytań podzielonych na 4 grupy: dane socjodemograficzne, analiza stanu wiedzy na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego, źródła pozyskiwanej informacji kobiet po mastektomii na temat

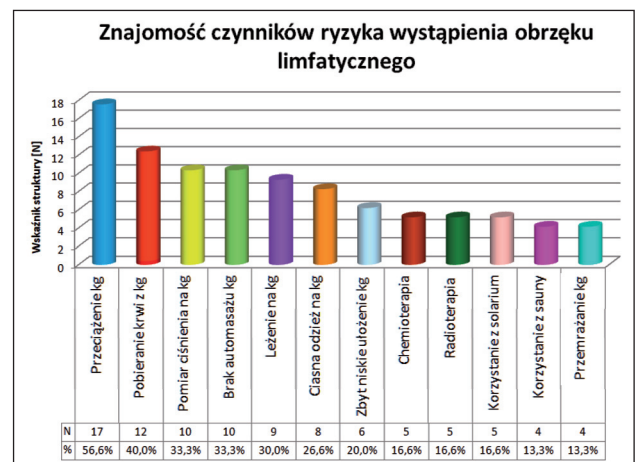
przeciwdziałania obrzękowi limfatycznemu, najskuteczniejsze zabiegi fizjoterapeutyczne wykorzystywane w profilaktyce przeciwobrzękowej.

WYNIKI

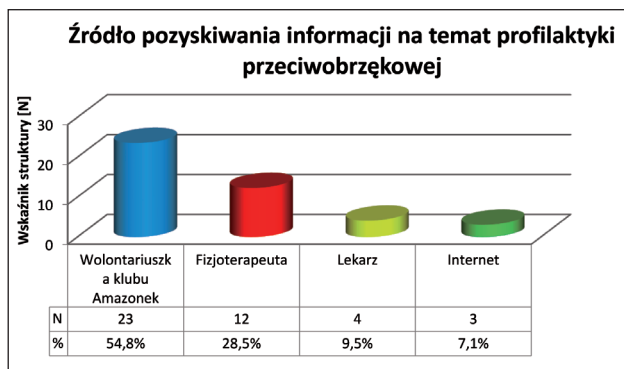
Według wiedzy pacjentek najbardziej znanym czynnikiem powodującym obrzęk limfatyczny były: przeciążenia kończyny górnej po stronie operowanej – 17 respondentek (56,6%), pobieranie krwi z kończyny górnej po stronie operowanej – 12 ankietowanych (40%), pomiar ciśnienia tętniczego krwi na kończynie górnej po stronie operowanej – 10 badanych (33,3%), niestosowanie automasażu kończyny górnej po stronie operowanej – 10 kobiet (33,3%). Całość obrazuje rycina 1.

Z analizy badań własnych wynika, że 23 respondentki (54,8%) informacje na temat profilaktyki przeciwobrzękowej pozyskiwały od wolontariuszek Stowarzyszenia Łódzki Klub Amazonka, 12 ankietowanych (28,6%) od fizjoterapeutów, 4 badane (9,5%) od lekarza prowadzącego i 3 kobiety (7,1%) z informacji, które znalazły w internecie (ryc. 2).

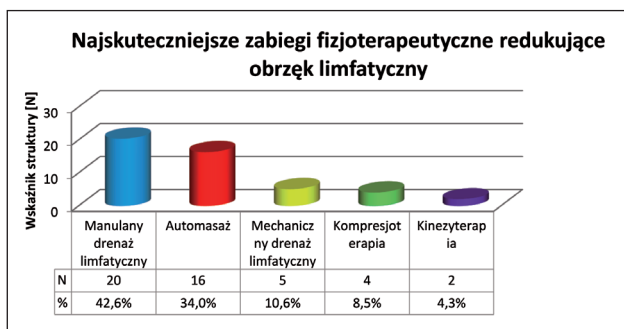
Do najskuteczniejszych metod fizjoterapeutycznych służących w redukcji obrzęku limfatycznego według badanych należały: manualny drenaż limfatyczny – 20 (42,6%), automasaż – 16 (34%), mechaniczny drenaż limfatyczny – 10,6%, kompresjoterapia – 4 (8,5%) i różne formy kinezyterapii – 2 (4,3%). Szczegółowe dane na rycinie 3.



Rycina 1. Rozkład badanych względem znajomości czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego



Rycina 2. Rozkład badanych względem źródła pozyskiwania informacji na temat profilaktyki przeciwozrękowej



Rycina 3. Rozkład badanych względem najsukuteczniejszych zabiegów fizjoterapeutycznych redukujących obrzęk limfatyczny

DYSKUSJA

Z analizy literatury wynika, że istnieje niewiele doniesień naukowych dotyczących oceny stanu wiedzy kobiet po zabiegu mastektomii na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego kończyny górnej po stronie operowanej, jego profilaktyki i redukcji, stąd właśnie zainteresowanie niniejszym zagadnieniem.

Z doświadczenia własnego wynika, że pacjentki z obrzękiem limfatycznym po zabiegu mastektomii trafiają do fizjoterapeuty zbyt późno, co ma znaczący wpływ na wydłużenie procesu leczenia (przekłada się to na duże koszty społeczne) i dość późno widoczne efekty terapeutyczne.

Analiza badań wskazuje, że kobiety po zabiegu mastektomii nie znają wszystkich czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego kończyny górnej po stronie operowanej.

Ich nieznanostwo wynikać może z faktu, że nie każda z nich aktywnie uczestniczyła w spotkaniach Stowarzyszenia Łódzki Klub Amazonka, gdzie mogła i może otrzymać niezbędne informacje dotyczące profilaktyki przeciwozrękowej. Badania pokazują również, że największy wpływ na świadomość kobiet miały wolontariuszki wyżej wymienionego stowarzyszenia (54,8%), w następnej kolejności: fizjoterapeuci (28,6%), lekarze (9,5%), informacje pozyskane z internetu (7,1%). Analizując powyższe zestawienie można zauważyć, że kluczową rolę odgrywa duża częstotliwość spotkań kobiet zrzeszonych w Stowarzyszeniu Łódzki Klub Amazonka, jak i odpowiedni dostęp czasowy umożliwiający otrzymanie niezbędnych informacji.

Kobiety po zabiegu mastektomii dużo czasu poświęcały na rehabilitację, stąd również fizjoterapeuci odgrywali i odgrywają wiodącą rolę w procesie edukacji pacjentek. Także w gabinecie lekarskim badane mogły pozyskiwać ważne informacje dotyczące profilaktyki przeciwozrękowej. Niestety, ilość czasu, jaka przeznaczona jest na pojedynczą wizytę lekarską, może być niewystarczająca, a wiedza do przekazania na temat schorzenia zbyt obszerna, co w konsekwencji powoduje stworzenie sytuacji, w której zapamiętanie tak istotnych treści jest bardzo trudne. W najmniejszym stopniu źródłem pozyskiwania informacji był internet. Warto tu jednak nadmienić, że należy dozować wiadomości w nim znalezione i decydować się tylko na przegląd wiarygodnych badań zgodnych z zasadą EBM (ang. *Evidence-Based-Medicine* – EMB).

Również według Rzadkowskiej i wsp. [2] u kobiet po mastektomii brak jest podstawowej wiedzy na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego, a największy udział w ich edukacji mieli lekarze.

Wydaje się, że głównym źródłem informacji na temat profilaktyki przeciwozrękowej powinni być lekarze podstawowej opieki zdrowotnej, z którymi potrzebujący pomocy medycznej zwykle spotykają się najczęściej. Niestety, deficyt medyków oraz obowiązujące w Polsce normy ilościowe, wskazujące, że na 1 lekarza podstawowej opieki zdrowotnej może przypadać do 2750 osób, są dość dużą przeszkodą w pozyskaniu w pełni wyczerpujących informacji na ten temat [3]. W profilaktyce przeciwozrękowej najważniejszą rolę odgrywa edukacja zdrowotna – uświadomienie związku pomiędzy zdrowiem a stylem życia, ukształtowaniem prawidłowych nawyków oraz zachowań prozdrowotnych.

W literaturze przedmiotu można znaleźć prace poświęcone obrzękowi limfatycznemu po zabiegu mastektomii oraz terapii i profilaktyki przeciwozrękowej. W leczeniu najczęściej stosowanymi metodami są: kinezyterapia poprawiająca odpływ limfy z kończyny górnej po stronie operowanej, automasaż, kompresjoterapia (masaż mechaniczny, masaż wibracyjny, bandażowania wielowarstwowe, różnego rodzaju rękawy uciskowe) [4, 5].

Z analizy badań własnych wynika, że w profilaktyce przeciwozrękowej za najsukuteczniejsze zabiegi fizjoterapeutyczne uważano różne formy masażu, w tym (według kolejności): manualny drenaż limfatyczny (42,6%), automasaż (34%), mechaniczny masaż limfatyczny (10,6%), a także kompresjoterapia (8,5%) i kinezyterapia (4,3%).

W literaturze przedmiotu można spotkać również prace poświęcone ocenie wpływu terapeutycznego wybranych zabiegów fizjoterapeutycznych w redukcji obrzęku limfatycznego po zabiegu mastektomii [2, 6-9].

Zimmermann i wsp. [6] przeprowadzili badania, które wykazały pozytywny wpływ manualnego drenażu limfatycznego na redukcję obrzęku limfatycznego kończyny górnej po stronie operowanej u kobiet po zabiegu mastektomii, gdzie 67 pacjentek stosowało standardowy proces fizjoterapii, obejmujący kinezyterapię klatki piersiowej oraz kończyn górnych. U 49,3% z nich wykonano manualny drenaż limfatyczny. Grupa kontrolna składała się z 50,7% badanych (bez drenażu limfatycznego), ale z zastosowanym automasażem.

Pomiary obwodów zostały dokonane w: 2, 7, 14 dobie oraz po 3 i 6 miesiącach od resekcji. Z badań wynika, że manualny drenaż limfatyczny wykonywany w okresie pooperacyjnym przyniósł efekty w postaci zmniejszenia obrzęku limfatycznego kończyny po stronie operowanej.

Również badania przeprowadzone przez Zaworskiego i wsp. [7] w Zakładzie Rehabilitacji Centrum Ziemi Lubelskiej w Lublinie potwierdzają pozytywny wpływ prowadzonej fizjoterapii na zmniejszenie obrzęku limfatycznego kończyny górnej po stronie operowanej u kobiet po zabiegu mastektomii. W grupie badanej było 40 osób, u których po przeprowadzonej serii zabiegów fizjoterapii (kąpiel wirowa kończyny objętej procesem chorobowym, rytmiczny masaż pneumatyczny, masaż Aquavibron, manualny drenaż limfatyczny, kinezyterapia grupowa, krioterapia miejscowa) zauważono znaczne zmniejszenie obrzęku limfatycznego.

Z badań Swierkula i Kulińskiego [8] przeprowadzonych u 49 kobiet po zabiegu mastektomii w Sandomierskim Klubie Amazonek wynika, że fizjoterapia składająca się z: drenażu limfatycznego u 21%, masażu wibracyjnego u 8%, masażu pneumatycznego u 10%, masażu wirowego u 8%, kinezyterapii u 31%, kompresjoterapii u 10%, plastrowania dynamicznego u 12% kobiet, wpłynęła pozytywnie na redukcję obrzęku limfatycznego. Po przeprowadzonej fizjoterapii 51% osób było zadowolonych, 45% badanych – raczej zadowolone, jedynie 4% kobiet – zdecydowanie nie.

W badaniu Rządowskiej i wsp. [2] wzięły udział 43 pacjentki z obrzękiem limfatycznym po leczeniu operacyjnym nowotworu piersi, które leczono w warunkach ambulatoryjnych w Radomskim Szpitalu Specjalistycznym im. dr. Tytusa Chałubińskiego. Z badań wynika, że zabiegi fizjoterapeutyczne miały istotny wpływ na zmniejszenie obrzęku limfatycznego u kobiet po operacyjnym leczeniu nowotworu piersi. Najczęściej podejmowanymi działaniami w zakresie profilaktyki przeciwobrzękowej były: kinezyterapia, automasaż, pozycja ułożenia z wysokim układaniem kończyny górnej po stronie operowanej.

W literaturze przedmiotu można spotkać pracę [9], którą obrazuje brak poprawy lub nawet pogorszenie stanu zdrowia po zastosowanej fizjoterapii.

Badania Jankowskiej i wsp. [9] ukazują, że u kobiet po zabiegu mastektomii doszło do zwiększenia obwodu oraz ograniczenia ruchomości kończyny po stronie operowanej w wyniku przeprowadzonej fizjoterapii.

Fizjoterapia bezwzględnie stanowi integralną część leczenia u wyżej wymienionych. Czas jej wprowadzenia jest bardzo ważny, gdyż rozpoczęta stosunkowo wcześniej wpływa na szybki powrót do zdrowia.

Kompleksowa Terapia Przeciwobrzękowa [10], w skład której wchodzi: manualny i mechaniczny drenaż limfatyczny [11, 12], kinezyterapia poprawiająca odpływ chłonki [12], pielęgnacja skóry, bandażowanie wielowarstwowe [11, 12], uznawana jest przez Międzynarodowe Towarzystwo Limfologiczne za podstawową formę leczenia obrzęku chłonnego. Terapia ta składa się z 2 następujących kolejno po sobie faz leczenia – intensywnej (stosowana codziennie), która ma na celu maksymalną redukcję obrzęku oraz

utrwalająco- optymalizująca (stosowana do końca życia) mająca za zadanie utrwalenie efektów osiągniętych w fazie leczenia [13, 14].

Z obserwacji własnej wynika, że w Polsce brakuje ambulatoryjnych placówek ochrony zdrowia, które specjalizują się w udzielaniu świadczeń fizjoterapeutycznych kobietom po zabiegu mastektomii. Niestety, każda z nich musi samodzielnie szukać miejsc do leczenia.

Reasumując, planowanie przebiegu fizjoterapii odgrywa kluczową rolę. Pacjentki objęte opieką medyczną powinny otrzymać kompleksowe, a także indywidualne podejście, bez zbędnego zwlekania na wizyty czy odległe terminy zabiegów. W trakcie kwalifikacji do odpowiedniego procesu leczenia należy wziąć pod uwagę takie kryteria jak: wiek, stan ogólny, stopień zaawansowania obrzęku limfatycznego, stan psychiczny. Zabieg mastektomii wywołuje często zmniejszenie poczucia własnej wartości. W zaistniałej sytuacji mylnie uważa się, że atrakcyjność tych osób odbiega mocno od stanu sprzed operacji. Z tego powodu należy pamiętać, że w powrocie do zdrowia ważna jest nie tylko sama terapia przeciwobrzękowa, ale również odpowiednie wsparcie psychiczne najbliższych. Tak dobrane, całościowe podejście przyczynia się do udynamicznienia procesu leczenia [9].

WNIOSKI

Kobiety po zabiegu mastektomii nie posiadają odpowiedniej wiedzy na temat czynników ryzyka wystąpienia obrzęku limfatycznego kończyny górnej po stronie operowanej. Źródłem pozyskiwania informacji na temat zapobiegania obrzękowi limfatycznemu kończyny górnej po stronie operowanej są (według kolejności): wolontariuszki Stowarzyszenia Łódzki Klub Amazonka, fizjoterapeuci, lekarze, informacje pochodzące z internetu. Według kobiet po zabiegu mastektomii, najskuteczniejszymi zabiegami fizjoterapeutycznymi w zakresie profilaktyki przeciwobrzękowej kończyny górnej po stronie operowanej są różne formy masażu, w tym: manualny drenaż limfatyczny, automasaż, mechaniczny drenaż limfatyczny.

Piśmiennictwo

1. Wojciechowska U, Didkowska J, Zatoński W. Nowotwory złośliwe w Polsce w 2011 roku. Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Warszawa. 2013:13-21.
2. Rządowska M, Kikowski Ł, Gworys K. Ocena wpływu terapeutycznego wybranych zabiegów fizjoterapeutycznych na leczenie obrzęku limfatycznego oraz ocena stanu wiedzy dotyczącej czynników ryzyka, pozyskiwania informacji i profilaktyki przeciwobrzękowej u kobiet po operacyjnym leczeniu nowotworu piersi. *Wiad Lek.* 2018;71(9):1666-1673.
3. Zimna T. Akredytacja w POZ. *Lek Rodz.* 2011;10:928-932.
4. Ekiert M, Gisterek I, Ignatowicz-Pacyna A, Jeleń M, Łacko A, Matkowski R, Nienartowicz E, Soter K, Szewczyk K, Tarkowski R, Woźniewski M. Rak piersi. Redakcja naukowa prof. dr hab. n. med. Jan Kornafel. Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie. Warszawa 2011.
5. Mika KA. Po odjęciu piersi. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2005:27-32,37-83.
6. Zimmermann A, Woźniewski M, Szklarska A, Lipowicz A, Szuba A. Efficacy of manual lymphatic drainage in preventing secondary lymphedema after breast cancer surgery. *Lymphology.* 2012;45:103-112.

7. Zaworski K, Latosiewicz R, Majcher P. Effectiveness of physiotherapeutic treatment of the upper limb lymphedema after a mastectomy procedure. *Rehabil Med.* 2014;18(2):4-10.
8. Swierkula P, Kuliński W. Analysis of physical therapy in women after mastectomy. *Acta Balneol.* 2017;2(148):89-97.
9. Janowska A, Woźniowski M, Malicka I, Dobosz J. Występowanie wtórnego obrzęku chłonnego oraz zaburzeń ruchomości w stawach obręczy barkowej i kończyny górnej u kobiet po mastektomii. *Fizjoterapia.* 1999;7(1):42-44.
10. International Society of Lymphology. The diagnosis and treatment of peripheral lymphoedema: consensus document of the International Society of Lymphology. *Lymphology.* 2003;36(2):84-91.
11. Ponikowska I. Encyklopedia balneologii i medycyny fizykalnej oraz bioklimatologii, balneochemii i geologii uzdrowiskowej. Wydawnictwo Aluna, Warszawa. 2015:111,129,130.
12. Ponikowska I, Kochański JW. Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej i Uzdrowiskowej. Wydawnictwo Aluna. Konstancin-Jeziorna 2017.
13. Ograczyk A, Kaszuba A, Miękoś-Zydek B. Współczesne metody leczenia obrzęków chłonnych. *Dermatol Estet.* 2004;5:251-255.
14. Doś J, Górska-Doś M, Szuba A. The integrated and interdisciplinary treatment of chronic lymphoedema. *Ann Acad Med.* 2005;50:141-144.

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 23.10.2021

Zaakceptowano: 15.11.2021

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Radosław Szpruch

Ośrodek Profilaktyki i Rehabilitacji NZOZ Creator Sp. z o.o. w Łodzi
ul. M. Kopernika 55a
90-553 Łódź
tel.: +48 570 058 081
e-mail: rszpruch@gmail.com

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION:

0000-0002-6394-3992 – Radosław Szpruch (A, B, C, D)

0000-0001-9778-0565 – Konrad Kowalski (D)

0000-0002-5745-4906 – Łukasz Kikowski (A, C, D, E, F)

A – Koncepcja i projekt badawczy, B – Gromadzenie i / lub gromadzenie danych, C – Analiza i interpretacja danych, D – Pisanie artykułu, E – Krytyczna rewizja artykułu, F – Ostateczne zatwierdzenie artykułu

Informacja prasowa



PAŃSTWOWA SZKOŁA WYŻSZA IM. PAPIEŻA JANA PAWŁA II W BIAŁEJ PODLASKIEJ

zaprasza na

III Międzynarodową Konferencję Naukową WYZWANIA I DYLEMATY FIZJOTERAPII 19-20 maja 2022 r.

Tematem przewodnim planowanej konferencji będą wady postawy ciała i skoliozy, które stanowią powszechny problem zdrowotny współczesnej populacji. Zaprezentowanie najnowszych badań z proponowanej tematyki oraz wymiana doświadczeń specjalistów z zakresu nauk medycznych będzie miała ważny wymiar naukowy i aplikacyjny.

Sesje tematyczne:

1. Budowa i postawa ciała dzieci, młodzieży oraz dorosłych (epidemiologia i etiologia wad postawy ciała).
2. Fizjoterapia w diagnostyce i leczeniu zaburzeń postawy ciała.
3. Fizjoterapia specyficzna i jej skuteczność w leczeniu skolioz.
4. Varia.

Warsztaty

W ramach konferencji przeprowadzone zostaną warsztaty metody FITS (Funkcjonalna Indywidualna Terapia Skolioz). Prowadzącym będzie współtwórca metody, Andrzej M'hango.

Prace prezentowane będą w języku polskim, rosyjskim lub angielskim w sesjach tematycznych i sesji plakatowej. Czas wystąpienia w sesji 15 minut. Zgłoszenie wraz ze streszczeniem należy przesłać e-mailem do 31 marca 2022 r. Streszczenie przygotowane w języku polskim i angielskim powinno zawierać od 150 do 250 słów i obejmować: cel badań, materiał i metody, wyniki, wnioski oraz słowa kluczowe.

SEKRETARIAT KONFERENCJI

mgr Renata Rzeczkowska
PSW w Białej Podlaskiej
Zakład Fizjoterapii
21-500 Biała Podlaska, ul. Sidorska 95/97
tel.: (83) 344 99 02, tel./fax (083) 34 265 31
e-mail: r.rzeczkowska@pswbp.pl

Means of Police Officers' Physical and Psychological Rehabilitation in the Conditions of their Service Activities

Metody rehabilitacji ruchowej i psychologicznej policjantów w warunkach ich aktywności służbowej

DOI:10.36740/ABAL202104105

Valentyn V. Bondarenko¹, Ivan M. Okhrimenko¹, Natalia A. Lyakhova², Ihor V. Klymenko³, Dmytro V. Shvets³, Yurii V. Aleksandrov³

¹National Academy of Internal Affairs, Kyiv, Ukraine

²Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

³Kharkiv National University of Internal Affairs, Kharkiv, Ukraine

SUMMARY

Aim: To determine the negative factors of police officers' service activities and to theoretically substantiate the available means of police officers' physical and psychological rehabilitation in the conditions of their service activities.

Materials and Methods: To analyse the peculiarities of police service activities, we conducted the survey of police officers (n=237) of various structural units of the National Police of Ukraine. The expert assessment was conducted in order to determine the effective means of police officers' physical and psychological rehabilitation, which involved 18 experts. The research was conducted in 2016-2021.

Results: Negative factors were identified that lead to a deterioration in police officers' service activities, including: overtime at work, frequent involvement in public safety and public order maintenance, day's duties, frequent injuries and injurious effects during the detention of offenders and other events. The expert survey of the specialists involved in professional training, medical examination, psychological support of police officers showed that pedagogical (33.2%), physical (39.6%), psychological (39.2%) means are highly effective in police officers' physical and psychological rehabilitation.

Conclusions: It was found that the negative factors of police officers' service activities collectively result in fatigue, excessive fatigue, lead to deterioration of physical working ability, mental status and require introduction of physical and psychological rehabilitation means.

Key words: physical and psychological rehabilitation, service activities, police officers

Słowa kluczowe: rehabilitacja ruchowa i psychologiczna, aktywność służbowa, policjanci

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:273-278

INTRODUCTION

The service activities of police officers involve significant physical and psychological stress [1]. Their systematic action on the body reduces the level of physical working ability of the police officer, worsens his psychological status and can result in such negative consequences as excessive fatigue, overexertion, traumatizing, professional burnout, mental disorders, etc. [2]. This necessitates the search for means and methods that contribute to the rapid and full recovery of police officers' physical working ability and their psychological status.

The analysis of publications gives grounds to acknowledge the existence of a significant array of works devoted to the study of the features of physical and psychological rehabilitation of specialists in various specialties and finding ways for its

improvement [3, 4]. Physical rehabilitation is the use of physical exercises and natural factors for therapeutic and prophylactic purposes in the complex process of restoring the health, physical well-being and working ability of a human being [5]. Psychological rehabilitation is a set of measures of rehabilitation (restorative) medicine aimed at restoring mental and physical force in a person with a mental disorder to the control level i. e. the ability to work [1, 6].

The scientists classify the means of restoring police officers' physical working ability according to their direction and mechanism of action as well as by time and conditions of their use [7]. In particular, they distinguish the means of urgent recovery (urgent effect of recovery means on metabolic processes in the intervals between exercise), current (during

daily professional activities) and preventive (to increase non-specific stability of the body and prevent excessive fatigue). Elaboration of the scientific works [8, 9] gives grounds to distinguish three main groups of means of physical working ability recovery, including pedagogical, medical-biological and psychological ones.

In terms of police officers' professional training, psychological and pedagogical means are the critical ones in optimizing the recovery process, as they are based on the body's natural ability to self-renew consumed energy and functional resources, both during the load and after it. This ability was formed during the evolutionary development of living organisms and is genetically programmed. Psychological and pedagogical means provide the optimal dosage of the load on various organs and systems of the body in the process of a single training session, week, month, year, which increases the effectiveness of training by activating the processes of self-regulation [10].

Medical-biological and psychological means of recovery are considered additional only upon the rational construction of the educational (training) process, but they are critical in the conditions of police service activities [7, 11]. If the basic parameters of physical load (volume, intensity) can be regulated during physical training, then it is not always possible to do it in the conditions of service activities, as it is determined for the employees of most police departments by irregular working hours, day's duties, frequent involvement in public safety and public order maintenance, etc.

When performing work involving a high degree of responsibility, which requires the search for non-standard ways out of stressful situations, the following can happen: confusion (24%); reduction of critical thinking (11%); decreased coordination and accuracy of movements (29.8%); slow reaction (27%); decreased quality of perception and attention (8.9%); logic thought disorder (18%) [12].

Medical-biological means of physical working ability restoring include: hygienic; pharmacological; physical; sensible nutrition [6, 13]. Psychological means include psycho-therapeutic, psychoprophylactic and psycho-hygienic ones [4, 5].

In general, well-organized work on psycho-physical rehabilitation affects increased productivity (depending on the industry by 10-30%); reduced fluctuation movement of personnel (by 20-25%); reduced number of injuries and irreversible losses (by 30-45%); prolongation of the active period of working capacity (by 8-10%) [1, 3].

Thus, the analysis of the literature sources showed that the issue of improving the efficiency of police work is covered by a large number of publications [2, 8, 14], however, the problem of police officers' physical and psychological rehabilitation in conditions of their service activities is insufficiently covered, which determined the relevance of our research.

AIM

The aim of this article is to determine the negative factors of police officers' service activities and to theoretically substantiate the available means of police officers' physical and psychological rehabilitation in the conditions of their service activities.

MATERIALS AND METHODS

The research involved the use of a number of theoretical and empirical methods, including analysis, synthesis, classification, generalization, questionnaires, observations, expert assessment and methods of mathematical statistics.

Determining the impact of negative factors on the level of psycho-physical performance of police officers provided a survey of employees of a number of structural units of the National Police of Ukraine, including: patrol police (n=138), criminal police (n=53), special police (n=46). A total of 237 police officers from Kyiv, Zhytomyr, Kryvyi Rih, Kharkiv, and Lviv took part in the survey. The questionnaire included 14 questions that comprehensively covered the peculiarities of police service activities.

Determining effective means of rehabilitation and recovery of police officers' physical working ability involved the use of expert assessment. 18 experts were involved, including: employees of the Division of Psychological Maintenance of the Department of Cultural Communication and Psychological Support of the National Academy of Internal Affairs (Kyiv, n=4), inspectors of the Department of Professional Training of the Patrol Police Department (Kyiv, n=5), medical workers of the Central Polyclinic of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine (Kyiv, n=5), research and teaching staff of the Department of Special Physical Training and the Department of Legal Psychology of the National Academy of Internal Affairs (Kyiv, n=4).

The research was performed according to the requirements of the Regulations on Academic Honesty at the National Academy of Internal Affairs, which were developed on the basis of Ukrainian and world experience of ethical rulemaking. This document was approved by the Academic Council of the National Academy of Internal Affairs (Protocol No.5 of March 27, 2018 and implemented by the order of the Rector of the Academy (Order No.422 of March 30, 2018. According to its provisions, the members of the scientific community are guided by the rules of ethical conduct and professional communication; respect the principles, values, norms, rules, and conditions of academic honesty in their activities. The consent to participate in the research was obtained from all subjects.

RESULTS

Processing the results of police questionnaires gives grounds to identify a number of factors of service activities that negatively affect the level of physical working ability, psycho-emotional status, result in fatigue and excessive fatigue and, accordingly, worsen the effectiveness of service tasks accomplishment (Table 1). In particular, negative factors leading to excessive fatigue were identified, namely: overtime at work, frequent involvement in public safety and public order maintenance and day's duties due to insufficient staffing of units. It was found that 53.7% of employees constantly stay on the workplace after the end of the working day, and 28.3% of them do it rather often. 46.7% of employees focused on the frequent involvement into public safety and public order maintenance activities and 31% of them mentioned such events on constant bases. Involvement into day's duties was mentioned by 58.9% of employees as constant and by 33.5% of them as often.

Table 1. Negative factors of service activities that affect the level of police officers' working ability, %

No	Questions of the questionnaire	Response option				
		Not often	Sometimes	Difficult to answer	Often	Constantly
1.	How often do you stay on the working place after work?	6.3	9.7	2.5	28.3	53.7
2.	How often are you involved into public safety and public order maintenance activities?	9.4	8.1	4.8	46.7	31
3.	How often are you involved into day's duties?	3.2	2.8	1.6	33.5	58.9
4.	How often do you face the disobedience and resistance of offenders during your service?	28.2	41.4	3.7	22.6	4.1
5.	How often do you encounter an attack by an armed offender?	68.3	22.2	6.6	2.6	0.3
6.	Have there been any injuries while on duty?	14.4	39.4	1.1	41.5	3.6
7.	How often do you feel tired at the beginning of the working day?	26.6	20.5	6.4	37.9	8.6
8.	How often do you feel irritated during the working day?	3.7	22.4	4.8	49.2	19.9
9.	How often do you have to stay in a standing position during the working day?	25.5	45.6	3.4	18.7	6.8
10.	How often do you have to stay in a sitting position during the working day?	12.3	9.4	2.8	65.3	10.2
11.	Are you worried about back pain?	5.2	24.3	3.1	55.8	11.6
12.	How often do you experience the following symptoms at the end of work shifts:					
	– irritability	6.9	8.6	3.8	62.3	18.4
	– depressed state	3.5	15.5	1.1	57.4	22.5
	– increased fatigue	4.1	7.2	2.7	70.6	15.4
	– headache	18.7	20.3	2.4	53.2	5.4
13.	How often have you had to see a doctor in the last year?	18.7	67.1	1.4	9.1	3.7
14.	How often do you attend physical training sessions?	38.6	36.5	2.8	13.5	8.6

As a result of irregular working hours and significant psychophysical loads during the work shift, only 8.6% of police officers are constantly engaged in physical training, 38.5% of them do it not often and 36.5% – only sometimes. The consequences of the systematic action of the outlined factors worsen the need to be in a forced position, which exacerbates the negative effects of insufficient motor activities and worsens the level of physical working ability. Thus, 65.3% of police officers often have to stay in a sitting position. At the same time, 55.8% of police officers often complain of back pain, and 11.4% of them do it constantly.

Irritation during the working day is constantly felt by 19.9% of the respondents, often by 49.2% of them. Police officers often have symptoms at the end of the work shift, such as irritability (62.3%), depressed state (57.4%); increased fatigue (70.6%); headache (53.2%). This results in chronic fatigue, as a result of which 37.9% of the respondents often felt tired at the beginning of the working day and 8.6% of them felt it constantly.

While on duty, 41.4% of police officers mentioned that they sometimes had to face disobedience and resistance from offenders, and 22.6% of them said that it had happened often.

At the same time, the majority of police officers (68.3%) do not often face confrontation with an armed person, 22.2% of them answered – sometimes and only 2.6% – often. 41.4% of the respondents indicated that they are often injured (closed wounds, bruises, sprains, etc.) in the process of offenders detention.

Thus, the general effect of negative factors of service activities significantly worsens the level of employees' physical working ability and their mental status, accompanied by the most common reactions: increased sense of danger, feelings of fear, anger and even fury, sleep disturbances, night terrors, depression, feeling of guilt, emotional numbness, sexual disorders, etc.

The expert survey of the specialists involved in professional training, medical examination, psychological support of police officers was undertaken in order to determine effective means of physical and psychological rehabilitation and restoring of police officers' physical working ability (Table 2).

Based on the expert assessment, it was found that 61.2% of the experts emphasize the average effectiveness of psychological and pedagogical means of restoring police officers' working ability, including active recreation. 83.2% of them are convinced of the

Table 2. The effectiveness of means of restoring police officers' physical working ability (based on the expert survey), %

Means of restoring physical working ability	Effectiveness		
	Low	Medium	High
1. Pedagogical (active recreation)	5.6	61.2	33.2
2. Hygienic	83.2	16.8	0
3. Pharmacological	44.4	44.4	11.2
4. Physical:			
– ultraviolet radiation, air ionization	94.4	5.6	0
– hydrotherapy	5.6	55.2	39.6
– massage therapy	11.2	44.4	44.4
5. Sensible nutrition	5.6	39.2	55.2
6. Psychological (psycho-therapeutic, psycho-prophylactic, psycho-hygienic)	28	32.8	39.2

low effectiveness of hygienic means, which should ensure the conformity of clothing to climatic, geographical and weather conditions, etc. The same number of the experts (44.4%) notes the low and medium effectiveness of pharmacological means of restoring police officers' working ability in line of their duties. In particular, the use of healthcare products that help to restore energy reserves, increase the body's endurance under stress; drugs that stimulate the function of blood formation; preparations of plastic action, providing the process of body structures restoration, which are exhausted in the process of intense physical and psychological stress; vitamins and minerals; adaptogens of plant and animal origin; warming, analgesic and anti-inflammatory drugs.

According to the experts, physical means, including the use of temperature treatments i.e. hydrotherapy and massage therapy, seem to be much more effective. These means for working ability restoring are based on changes in the reactivity of the body, increasing its resistance to stressors of the environment, acting through the skin by physical irritation of receptors. As a result, there is a reflex effect on the activity of the muscular system, internal organs and the central nervous system. The effect of temperature procedures is due to their ability to irritate the skin's thermoreceptors and affect the functional state of the body. Alternate use of cold and hot baths during injuries, muscle pain has a positive effect. The heat has an analgesic and antispasmodic effect, causing muscle relaxation, changing the sensitivity of the body.

Hydrotherapy involves temperature, chemical and mechanical methods of impact. The police officer's body, as a single integral system, reacts to such influences in a complex way and combines the reaction of the skin, the cardiovascular nervous, endocrine, muscular systems, heat exchange, redox processes, etc. 39.6% of the experts emphasize high effectiveness of hydrotherapy (shower, bath, steam bath) and 55.2% of them indicate its medium effectiveness.

Massage therapy is an important and quite affordable means of physical working ability restoring. Massage therapy is a method of treatment and preventative care, which is a set of techniques of mechanical impact on various parts of the surface of the human body, performed by the hands of a massage therapist

or special devices. You can reduce the effects of fatigue, as well as prepare for significant physical activities by means of massage therapy. 44.4% of the experts are convinced of high effectiveness of this means of police officers' physical working ability restoring.

According to the experts, psychological means are quite effective in restoring the police officers' physical working ability. In particular, 39.2% of the specialists emphasize high effectiveness of these means, 32.8% of them mention their medium effectiveness and 28% – low. Three groups are distinguished as part of psychological means of restoring the police officers' physical working ability: psycho-therapeutic; psycho-prophylactic; psycho-hygienic. Psycho-therapeutic means of recovery include: making one sleepy; muscle relaxation, special breathing exercises, psycho-gymnastics, projective drawing, music therapy. Psycho-prophylactic means include: psycho-regulatory training (individual and collective), discussion, use of light music, psychodrama. Among the psycho-hygienic means are: reduction of negative emotions, versatile rest, comfortable living conditions and more.

DISCUSSION

According to the scientists [10, 15], medical-biological means help to increase the body's resistance to stress, accelerate the reduction of acute manifestations of general and local fatigue, effective recovery of energy resources, accelerate adaptation processes. Medical-biological means with their action on the processes of metabolism, blood formation, thermoregulation, plastic and energy resources help to restore the functions of regulatory mechanisms, reduce the feeling of fatigue, increase working ability, which accelerates the natural course of recovery. The specialists [15] claim that medical-biological means can have a significant impact on the human body and be an additional load. Therefore, they should be used with caution (under the supervision of a doctor), taking into account age, health status, level of training, body characteristics. Applying the means of recovery, it is necessary to influence the body's systems, which are essential in ensuring special working Capability.

Within the framework of psychotherapy of police officers in the conditions of their service activities, the use of effective

means should be aimed at a specific sphere of the specialist's personality:

- *Cognitive sphere* (cognitive aspect, intellectual awareness): awareness of such relationship as "personality – situation – disease", awareness of the interpersonal flow of one's own personality and awareness of its genetic (historical) flow.
- *Emotional sphere*: receiving emotional support and forming an emotionally favourable attitude towards oneself; direct emotion and awareness of new experiences within the group (team) and oneself; accurate recognition and verbalization of one's own emotions, as well as their adoption; afresh experiencing and realizing past emotional experiences and gaining new emotional experiences during service activities.
- *Behavioural sphere*: formation of effective self-regulation on the basis of adequate, accurate self-understanding and emotionally favourable attitude towards oneself and professional environment.

The scientists [16, 17] focus attention upon the compatibility and rational balance of the means they use, because some means can increase the effect of others or, conversely, weaken, or even completely eliminate it. We are talking about complex means used in psycho-therapeutic and rehabilitation work. Rational psychotherapy, suggestion and self-suggestion, autogenic training, sports therapy, landscape therapy, phytotherapy, aromatherapy, creative self-expression therapy, etc. are most often used.

It is also important to take into account the individual characteristics of the body for recovery and differences in the body's perception of different means of recovery (drugs, food products), namely: age, genetic condition, nutritional habits, bad habits, diseases and more. The speed and quality of recovery processes can vary widely in different people. Accordingly, it is necessary to clearly know the natural ability of each organism to recover in order to properly select recovery procedures and modes of their application.

The scientists [18, 19] note that a rational combination of means of general and localized action becomes important when choosing the means of restoring police officers' working ability. The means of general influence are defined by a wide range of nonspecific general strengthening influence on the organism. Adaptation to them develops more slowly than to localized means. The localized means are primarily aimed at reducing the fatigue of certain muscle groups by improving their blood supply and enhancing cellular metabolism. The localized means of recovery are used after the means of general influence during complex application. It is necessary to constantly change their combination in order to prevent getting used to the means used. In each case, the options for the application of means to accelerate the recovery process depend on the nature of the previous and subsequent loads.

The obtained results confirm the conclusions of the works of many scientists and expand them, including the areas of formation and maintenance of the internal balance of the police officer; developing the correct attitude of a specialist to a traumatic situation; assisting him in adapting to new social and professional conditions.

CONCLUSIONS

The negative factors of police officers' service activities are singled out on the basis of the conducted research, which collectively result in fatigue, excessive fatigue, lead to deterioration of physical working ability, mental status and require introduction of physical and psychological rehabilitation means.

The expert survey showed that the most effective means of rehabilitation and restoring of physical working ability of police officers in line of their duty are psychological and pedagogical means, including active recreation, involvement of techniques for self-regulation of a personality; medical-biological means, including physical means (hydrotherapeutic procedures and massage therapy) and sensible nutrition. A set of psychological means (psycho-therapeutic; psychoprophylactic; psycho-hygienic) is quite effective. The high level of physical working ability and psycho-emotional status of police officers is one of the conditions for quality performance of their service duties and contributes to less manifestation of the effects of fatigue.

We plan to research the impact of medical-biological means of recovery on the level of police officers' physical working ability and health.

References

1. Aleksandrov DO, Okhrimenko IM, Drozd OY. Features of professional-psychological adaptation of Ukrainian National police officers for law enforcement activities. *Scien Education*. 2017;11:35-45. doi:10.24195/2414-4665-2017-11-4. (in Ukrainian).
2. Helfers RC, Scott D, Easley CL. Police Officers' Perceptions of their Mental Health Preparedness Training in a Southern (US) State. *J Crime Crim Beh*. 2021;1(1):1-19.
3. Bano B. Job stress among police personnel. *International conference on economics and finance research (IPEDR)*. 2011;4:290-293.
4. Shane J. Organizational stressors and police performance. *J Crim Just*. 2010;38: 807-818.
5. Ostapovich V, Barko V, Okhrimenko I et al. Psychological profile of successful criminal police officer. *Inter J Applied Exer Phys*. 2020;9(3):120-133.
6. Musita ZA, Muthondeki DK. Assessment of the Effectiveness of Guidance and Counselling Establishment Programme on Administration Police Officers' Self Efficacy in Nairobi County, Kenya. *Europ J Human Social Scien*. 2021;1(4):102-110. doi: <http://dx.doi.org/10.24018/ejsocial.2021.1.4.119>
7. Bondarenko V, Okhrimenko I, Minenok A et al. Professionally important psychophysiological qualities of patrol police officers. *Inter J Applied Exer Phys*. 2020;9(4): 62-71.
8. Wood JD, Watson AC, Barber C. What can we expect of police in the face of deficient mental health systems? Qualitative insights from Chicago police officers. *J Psych Mental Health Nur*. 2021;28(1):28-42.
9. Blumberg DM, Schlosser MD, Papazoglou K et al. New directions in police academy training: A call to action. *Inter J Envir Res Pub Health*. 2017;16(24):4941.
10. Bondarenko V, Okhrimenko I, Yevdokimova O et al. Professional Skills and Competencies of the Future Police Officers. *Inter J Applied Exer Phys*. 2020;9(5):35-43.
11. Stott C, West O, Harrison M. A turning point, securitization, and policing in the context of Covid-19: building a new social contract between state and nation? *Policing: A J Policy Pract*. 2020;14(3):574-578.

12. Fedorenko O, Dotsenko V, Okhrimenko I et al. Coping Behavior of Criminal Police Officers at Different Stages of Professional Activity. *BRAIN. Broad Res Artif Intel Neur.* 2020;11(2):124-146. doi:10.18662/brain/11.2/78.
13. Sadiq M. Policing in pandemic: Is perception of workload causing work-family conflict, job dissatisfaction and job stress? *J Public Affairs.* 2020; e2486. doi: 10.1002/PA.2486.
14. Yevdokimova O, Okhrimenko I. Coping strategies for overcoming stress in atypical situations. *brain. Broad Res Artif Intel Neur.* 2020;11(1):56-63. doi:10.18662/brain/11.2Sup1/94.
15. Akyuz G, Kenis O. Physical therapy modalities and rehabilitation techniques in the management of neuropathic pain. *Am J Phys Med Rehabil.* 2014; 93(3): 253-259. doi:10.1097/PHM.000000000000037.
16. Barko V, Okhrimenko I, Medvediev V et al. Professional Psychological Profile of a Modern Patrol Officer as the Basis of Efficient Official Activities. *Post Open.* 2020;11(3): 01-19. doi:10.18662/po/11.3/197.
17. Bondarenko V, Okhrimenko I, Tverdokhvalova I et al. Formation of the professionally significant skills and competencies of future police officers during studying at Higher Educational Institutions. *Revista Română Pentru Educație Multidimensională.* 2020; 12(3):246-267. doi:10.18662/rrem/12.3/320.
18. Tsai LCF, Nolasco CAR, Vaughn MS. Modelling job stress among police officers: the interplay of work environment, counselling support, and family discussion with co-workers. *Police Pract Res.* 2018;19(3):253-269.
19. Okhrimenko I, Yevdokimova O, Shvets D et al. Police training or police education: view on the matter. *Inter J Applied Exer Phys.* 2020;9(12):129-136.

The topic and content of the article correspond to the provisions of the priority areas of research of the National Academy of

Internal Affairs within the research work for 2020-2024 under "Psychological, pedagogical and sociological support of law enforcement" (State registration number 0113U008196).

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.08.2021

Accepted: 27.10.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Ivan M. Okhrimenko

National Academy of Internal Affairs
1 Solom'yanska sq., 03035 Kyiv, Ukraine
phone: +380679903905
e-mail: ivango-07@ukr.net

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0002-0170-2616 – Valentyn V. Bondarenko (A, E)
0000-0002-8813-5107 – Ivan M. Okhrimenko (A, D)
0000-0003-0503-9935 – Natalia A. Lyakhova (B, F)
0000-0002-3552-2277 – Ihor V. Klymenko (C, D)
0000-0002-1999-9956 – Dmytro V. Shvets (A, B)
0000-0002-5871-8344 – Yuri V. Aleksandrov (C, F)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Informacja prasowa

KĄPIELE W SOLANCE SIARCZKOWEJ

Młodszy wygląd, dobre samopoczucie, większa sprawność fizyczna i lepsza kondycja, to pragnienie wielu z nas.

Obecnie przeżywamy renesans lecznictwa uzdrowiskowego, powstają liczne nowe obiekty SPA i Wellness.

Coraz większym uznaniem cieszą się zabiegi oparte na naturalnych surowcach leczniczych, takich jak wody termalne, peloidy, algii itp.

Malinowe Hotele wychodząc naprzeciw tym oczekiwaniom stworzyły system profilaktyki i leczenia, oparty na kąpielach w solance siarczkowej. Hotele położone są w uzdrowiskowych miejscowościach, które dysponują warunkami naturalnymi, niezbędnymi do prowadzenia lecznictwa.

Sieć hoteli tworzą Malinowy Zdrój Hotel****Medical SPA, który niezmiennie od 10 lat posiada tytuł Najlepszego Medical Spa w Polsce oraz Malinowy Raj Mineral Hotel****, który połączony jest z jedy innymi w Polsce Basenami Mineralnymi.

Wszystkie trzy obiekty zlokalizowane są w malowniczej miejscowości uzdrowiskowej Solec – Zdrój w województwie świętokrzyskim. To tereny idealne do wypoczynku, rehabilitacji i relaksu. W Świeradowie-Zdroju, w samym sercu Gór Izerskich zlokalizowany jest czwarty obiekt sieci - Malinowy Dwór Hotel****Medical SPA.

Ze względu na swoje położenie to urokliwe miejsce zachwyci swoimi walorami również wielbiciele jazdy na rowerze, a zimą na nartach.

Podstawę oferty Malinowych Hotelu stanowi czerpana z własnego źródła „Malina” najlepsza i najsilniejsza na świecie mineralna woda siarczkowa. Najwyższa zawartość aktywnych związków siarki (ok. 800 mg na litr) sprawia, iż ta "woda życia", zgodnie z łacińską sentencją SPA - *Sanus Per Aquam* - zdrowy przez wodę, jest naturalnym źródłem zdrowia i długowieczności.

Woda siarczkowa wykorzystywana jest do leczenia m.in. zwyrodnień stawów i kręgosłupa, dyskopatii, reumatoidalnych zapaleń stawów, stanów pourazowych i przeciążeniowych narządu ruchu, przewlekłych chorób skóry, zaburzeń tętniczego krążenia obwodowego, cukrzycy oraz chorób pochodzenia neurologicznego.

To właśnie dla tego surowca tak licznie do Malinowych Hotelu przybywają Goście.

Centra Medyczne znajdujące się, przy obiektach oferują także pełną gamę zabiegów z dziedziny balneologii, hydroterapii, fizykoterapii oraz różnych form masażu, a także kinezyterapii. Poza kąpielami siarkowymi, to właśnie kinezyterapia i terapia manualna sprawiają, że Goście wybierają właśnie Malinowe Hotele do odbycia kuracji.

(www.malinowehotele.pl)

Nowoczesne metody fizjoterapii w kompleksowym leczeniu uzdrowiskowym w ocenie pacjentów

Modern Methods of Physiotherapy in Comprehensive Thermal Treatment Assessed by Patients

DOI:10.36740/ABAL202104106

Agnieszka Nitera-Kowalik^{1,2}, Małgorzata Łukowicz³, Iwona Sarzyńska-Długosz⁴, Agnieszka Malec¹, Robert Owiński¹, Agnieszka Strzelecka²

¹21 Wojskowy Szpital Uzdrowiskowo-Rehabilitacyjny w Busku-Zdroju, Polska

²Collegium Medicum, Instytut Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, Polska

³Klinika Rehabilitacji CMPK w Otwocku, Polska

⁴II Klinika Neurologiczna, Oddział Rehabilitacji Neurologicznej, Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie, Polska

STRESZCZENIE

Wstęp: Symbolem XXI wieku jest obecność w rehabilitacji nowych technologii związanych ze światem wirtualnym (ang. *virtual reality* – VR), metodą sprzężenia zwrotnego (biofeedback), robotami rehabilitacyjnymi. Te trendy obserwuje się także w leczeniu uzdrowiskowym. W kompleksowości tej formy leczenia wprowadza się terapie oparte o nowoczesne urządzenia do ćwiczeń równowagi, stabilności ciała, reedukacji chodu ze sprzężeniem zwrotnym i wirtualną rzeczywistością. Jak tę nową jakość w uzdrowisku oceniają pacjenci?

Cel pracy: Celem pracy było zebranie subiektywnej opinii pacjentów przebywających na leczeniu w szpitalu uzdrowiskowo-rehabilitacyjnym na temat terapii z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń do ćwiczeń równowagi, stabilności z biofeedbackiem i wirtualną rzeczywistością.

Materiał i metody: Badaniami objęto grupę 184 pacjentów przebywających w 21 Wojskowym Szpitalu Uzdrowiskowo-Rehabilitacyjnym w Busku-Zdroju w ramach świadczeń refundowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia oraz w ramach turnusów leczniczo-profilaktycznych z treningiem antystresowym dla żołnierzy powracających z misji poza granicami kraju finansowanych przez Ministra Obrony Narodowej. Badani w trakcie kuracji, poza tradycyjnymi metodami leczenia uzdrowiskowego, realizowali program ćwiczeń na platformach stabilometrycznych, dynamograficznych oraz dwóch rodzajach bieżni.

Wyniki: W opinii badanych terapia oparta o urządzenia wykorzystujące nowoczesne technologie, wirtualną rzeczywistość, biofeedback, jest ciekawa, interesująca, przyjazna dla pacjenta oraz zwiększa ich motywację do ćwiczeń. Badani żołnierze we wszystkich grupach wiekowych oraz osoby cywilne w grupie 41-60 wyrazili chęć ponownego skorzystania z terapii na urządzeniach wykorzystujących nowoczesne technologie. Wyniki zostały poddane analizie statystycznej.

Wnioski: Leczenie uzdrowiskowe w XXI wieku zyskuje nową jakość w której niekwestionowany udział w terapii pacjentów mają urządzenia oparte na nowoczesnych technologiach gier komputerowych, wirtualnej rzeczywistości, sprzężenia zwrotnego. Pacjenci, bez względu na wiek czy rodzaj pobytu, w ocenie subiektywnej wyrazili pozytywną opinię o terapii na urządzeniach wykorzystujących nowoczesne technologie.

Słowa kluczowe: nowe technologie, rehabilitacja, biofeedback, leczenie uzdrowiskowe

SUMMARY

Introduction: In rehabilitation, the symbol of the 21st century is the presence of new technologies related to the virtual world (VR), biofeedback, and rehabilitation robots. These trends are also observed in thermal treatment. The complexity of this form of treatment introduces therapies based on modern devices for balance exercises, body stability, gait re-education with biofeedback, and virtual reality. How do patients rate this new quality in the thermal station?

Aim: The study aimed to collect the subjective opinions of patients undergoing treatment in a thermal and rehabilitation hospital on therapy using modern devices for balance exercises, stability with biofeedback, and virtual reality.

Material and Methods: The study included a group of 184 patients staying at the 21st Military Thermal and Rehabilitation Hospital in Busko-Zdrój as part of benefits reimbursed by the National Health Fund and as part of treatment and prophylactic stays with anti-stress training for soldiers returning from missions abroad financed by the Minister of National Defense. Apart from traditional thermal treatment methods, the subjects performed an exercise program on stabilometric and dynamographic platforms and two types of treadmills during the treatment.

Results: In the respondents' opinion, therapy based on devices using modern technologies (virtual reality and biofeedback) was interesting, patient-friendly, and increased their motivation to exercise. The surveyed soldiers in all age groups and civilians aged 41-60 expressed their willingness to re-use the therapy on devices using modern technologies. The results were analyzed statistically.

Conclusions: Thermal treatment in the 21st century is gaining a new quality, in which devices based on modern technologies of computer games, virtual reality, and biofeedback unquestionably participate in the therapy of patients. Patients, regardless of their age or type of stay, in a subjective opinion expressed a positive opinion about the therapy on devices using modern technologies.

Key words: new technologies, rehabilitation, biofeedback, medical resort

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:279-288

WSTĘP

Leczenie uzdrowiskowe jest znane z kompleksowości, stosowanych metod specyficznych (balneoterapii i peloidoterapii, klimatoterapii, hydroterapii, termoterapii, kinezyterapii, fitoterapii, fizykoterapii) oraz niespecyficznych (diety, psychoterapii, edukacji zdrowotnej, farmakoterapii) [1]. Obecnie, w warunkach leczenia uzdrowiskowo- rehabilitacyjnego w indywidualnej pracy z pacjentami wykorzystuje się innowacyjne technologie, m.in.: wirtualną rzeczywistość czy sprzężenie zwrotne (biofeedback). Mimo że omawiane zjawiska mają genezę sięgającą połowy XIX i XX wieku, w obecnym kształcie i zastosowaniu są synonimem nowoczesności wśród metod rehabilitacji. Jak podaje Słownik Fizjoterapii „biofeedback jest metodą kontrolowania własnego stanu (w tym także ruchów) w oparciu o „zastępcze sprzężenie zwrotne”, w którym informacje o przebiegu ruchu lub o aktualnym układzie ciała dostarczane są inną drogą niż w warunkach fizjologicznych. Metoda stosowana jest w rehabilitacji w sytuacjach gdy doznania proprioceptywne są niewłaściwe lub niedostateczne by spowodować poprawny przebieg ruchu bądź przyjęcie właściwego układu ciała [2]. Według definicji J. Lanier i S. Bryson, wirtualna rzeczywistość VR (ang. *virtual reality* – VR) jest sposobem użycia technologii komputerowej, w tworzeniu efektywnego, interaktywnego, trójwymiarowego świata, w którym obiekty dają wrażenie przestrzennej obecności [3]. Nowoczesna forma ćwiczeń oparta na zadaniach wykonywanych w VR sprzyja zaangażowaniu i motywowaniu pacjenta do aktywnego udziału w terapii. Zadaniowe gry komputerowe w treningu na platformach stabilometrycznych, dynamograficznych (np. Alfa, Gamma, Sigma) czy na bieżni Zebris, wspomagają pracę nad kontrolą posturalną, równowagą, propriocepcją i koordynacją u pacjentów z deficytami neurologicznymi, po urazach i operacjach ortopedycznych. Stanowią one ważny element w profilaktyce upadków u osób starszych, podnoszeniu ogólnej sprawności i wydolności fizycznej oraz zapobieganiu urazom u żołnierzy czynnej służby zawodowej. Wykorzystanie VR, w której pacjent staje się częścią i bezpośrednim uczestnikiem stworzonych komputerowo obrazów, sytuacji czy zadań, zachęca go do wykonywania zadań i doskonalenia funkcji ruchowych i/lub poznawczych utraconych lub zaburzonych w wyniku choroby, pobudza plastyczność mózgu i sprzyja jego regeneracji nawet w długim okresie po uszkodzeniu. Obrazy widziane przez pacjenta na ekranie monitora są

źródłem wielu sensorycznych informacji zwrotnych, które torują prawidłową informację czuciową, a w efekcie tego szybszą regenerację i poprawę funkcji motorycznych ciała [4]. Szczególnie, dotyczy to pacjentów z zaburzeniami w symetrii i równomiernym obciążaniu kończyn dolnych z powodu niedowładów mięśni kończyn dolnych i tułowia w stanach po udarach mózgu czy w przebiegu stwardnienia rozsianego (ang. *sclerosis multiplex* – SM). Wielokierunkowa aktywizacja ośrodkowego układu nerwowego powoduje, że początkowo przypadkowy ruch, z czasem staje się zbliżony do prawidłowego, wykonanego samodzielnie przez pacjenta.

Zaawansowane oprogramowanie platform pozwala na dobór parametrów treningu w sposób zindywidualizowany, po przeprowadzeniu obiektywnej oceny wstępnej pacjenta i ustaleniu występujących deficytów motorycznych. Umożliwia wizualizację wykonywanego zadania dzięki akustycznej i wzrokowej informacji zwrotnej (biofeedback), tj. wykorzystują zewnętrzne sprzężenie zwrotne. Wyposażenie urządzeń w kamery zapewnia sprzężenie zwrotne w postaci obrazów wyświetlanych na monitorze, co umożliwia pacjentowi obserwowanie ruchów swojego ciała i korygowanie niewłaściwych wzorców ruchowych, zwiększając przy tym efektywność wykonywanego zadania. Oprogramowanie umożliwia również archiwizowanie przebiegu prowadzonej zarówno oceny, jak i terapii pacjenta, oraz ich analizę na każdym etapie pracy z pacjentem. Jak podkreśla Paszkowska M., oferta nowych zabiegów realizowanych na innowacyjnych urządzeniach wpływa na kształtowanie wizerunku nowoczesnego zakładu rehabilitacji [5]. Lista nowoczesnych technologii wspomagających rehabilitację uzdrowiskową, staje się coraz dłuższa i obejmuje m.in. zrobotyzowane urządzenia do reedukacji chodu, m.in.: System GEO czy egzoszkielety np. Ekso GT wykorzystywane w usprawnianiu pacjentów z uszkodzeniami rdzenia kręgowego, po udarze mózgu, z SM. Rehabilitacja z wykorzystaniem robotów rehabilitacyjnych zapewnia pacjentom kompletny i powtarzalny wzorzec chodu, trudny do osiągnięcia w tradycyjnych ćwiczeniach reedukacji chodu, przyczynia się do zwiększenia szybkości chodu i wytrzymałości wysiłkowej, zmniejszenia spastyczności, bólu neuropatycznego oraz zwiększenia gęstości kości. Doniesienia na ten temat zawierają prace wielu autorów [4, 6, 7]. Nowoczesne urządzenia zorientowane na innowacyjne rozwiązania technologiczne, wpisują się w oczekiwania żołnierzy zawodowych korzystających w szpitalu uzdrowiskowym z dwutygodniowych turnusów profilaktyczno-leczniczych z treningiem antystresowym

w zakresie poprawy bądź utrzymania poziomu swojej sprawności. Wymagany wysoki poziom aktywności na co dzień związany bezpośrednio z zadaniami żołnierza, w tym uczestniczenie w misjach bojowych poza granicami kraju, wymusza specyfikę programu terapii ukierunkowaną na takie cechy motoryczne jak: szybkość, zręczność, siła, koordynacja, czy wytrzymałość. Dla tej grupy osób korzystających z terapii idealnym rozwiązaniem jest system do kompleksowej analizy i treningu kontroli postawy i równowagi, bieżnia Balance Tutor. Unikatową cechą tego urządzenia jest możliwość wywoływania perturbacji posturalnych na ruchomej bieżni urządzenia (w kierunkach: środek/bok, przód/ tył) symulująca poślizg, potknięcie zarówno w fazie statycznej (postawa), jak i dynamicznej (chód, bieg) w bezpiecznych warunkach asekuracji pacjenta. Możliwość doboru parametrów zabiegu – prędkości (od 0 do 7 km/h), intensywności perturbacji (od 1 do 30) oraz kierunku ruchu (przód/tył, prawo/lewo), pozwala na zindywidualizowanie programu terapii i dopasowanie jej do potrzeb pacjenta o różnym stopniu sprawności motorycznej. Według Paszkowskiej M., sprzęt w zakładzie rehabilitacji może być nowoczesny w zakresie designu/wyglądu lub nowoczesny/innowacyjny w zakresie funkcjonalności, lub też spełniać łącznie obydwa te warunki [5]. W odniesieniu do innowacyjnych urządzeń wykorzystujących nowe technologie związane ze światem wirtualnym, metodą sprzężenia zwrotnego (biofeedbacku), robotami rehabilitacyjnymi, obydwa warunki, w opinii użytkowników, zostały spełnione. Z drugiej strony, w przeglądzie piśmiennictwa nie znaleziono prac, które pokazywałyby jak sami pacjenci postrzegają nowoczesne technologie, korzystając z nich w trakcie rehabilitacji. Chcąc wypełnić tę lukę podjęto badania.

CEL PRACY

Poznanie subiektywnej opinii pacjentów przebywających na leczeniu uzdrowiskowo- rehabilitacyjnym na temat fizjoterapii z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń do ćwiczeń równowagi, stabilności z biofeedbackiem i wirtualną rzeczywistością. Aby uzyskać odpowiedzieć na cel główny sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Jaka jest zależność opinii badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych, na temat zainteresowania rehabilitacją z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i technologii a wiekiem badanych?
2. Jaka jest opinia badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych, na temat pomocniczej funkcji biofeedbacku w korygowaniu ćwiczenia w trakcie jego wykonywania w odniesieniu do wieku pacjentów badanych grup?

3. Jakie, według badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych, są cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku w zależności od wieku badanych?
4. W jaki sposób wiek badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych, determinuje chęć ponownej rehabilitacji na urządzeniach wykorzystujących gry wirtualne i zastępcze sprzężenie zwrotne (biofeedback)?

MATERIAŁ I METODY

Badaną grupę stanowiło 184 pacjentów, odbywających terapię w 21 Wojskowym Szpitalu Uzdrowiskowo-Rehabilitacyjnym w Busku-Zdroju. 73 osoby w ramach świadczeń refundowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia oraz 111 żołnierzy w ramach turnusów leczniczo-profilaktycznych, z treningiem antystresowym dla żołnierzy powracających z misji poza granicami kraju (pobyt finansowany przez Ministra Obrony Narodowej). Pacjentów zakwalifikowano do grup wiekowych do 40 rż., 41-60 rż., powyżej 60 rż. W badanej grupie, wśród żołnierzy większość n=62 (55,86%) stanowili badani w wieku 41-60 lat, podobnie było wśród osób cywilnych n=23 (31,51%). W grupie do 40 rż. większość n=47 (42,34%) stanowili żołnierze, a n=19 (26,03%) osoby cywilne. Powyżej 60 rż. było n=31 (42,47%) osób cywilnych i tylko n=2 (1,80%) żołnierzy (tab. 1). Badania prowadzono w okresie od IX 2019 do VIII 2021r.

Badani w trakcie kuracji, poza tradycyjnymi metodami leczenia uzdrowiskowego, realizowali program ćwiczeń na urządzeniach zestawionych w 21WSzUR w ramach projektu „Utworzenie laboratorium badawczego metod rehabilitacji pacjentów z dysfunkcjami narządu ruchu” przez P.H.U Technomex m.in. na: platformach stabilometrycznych Alfa, Sigma i dynamograficznych Gamma, Balance System, bieżni do oceny i treningu chodu Zebris FDM-T oraz bieżni do kompleksowej analizy i treningu perturbacji posturalnych Balance Tutor (służącej do innowacyjnego sposobu ćwiczeń kontroli postawy i treningu równowagi). Rozpoczęcie terapii poprzedzała obiektywna ocena wstępna badanych według testów wbudowanych w oprogramowanie urządzeń. Program terapii badanych był ukierunkowany na poprawę funkcji chodu, równowagi, symetrii obciążenia kończyn dolnych i precyzji ruchów i koncentrował się na usprawnieniu działania układu nerwowego, mięśniowego oraz koordynacji wzrokowo-ruchowej badanych. Program terapii był podzielony na etapy z progresywnie wzrastającym stopniem trudności i realizowany według ustalonych na potrzeby projektu standardów terapii dla każdego z urządzeń [8].

Tabela 1. Rozkład badanych ze względu na profil grupy

Wiek	Żołnierze		Osoby cywilne		Razem	
	n	%	n	%	n	%
Do 40 rż.	47	42,34	19	26,03	66	35,87
41-60 rż.	62	55,86	23	31,51	85	46,20
Powyżej 60 rż.	2	1,80	31	42,47	33	17,93
Ogółem	111	100,00	73	100,00	184	100,00

Czas jednostkowej terapii pacjenta na jednej z platform Alfa, Gamma lub Sigma wynosił 15 minut i uwzględniał 4 gry po 90 sekund każda, raz dziennie. Czas jednostkowej terapii na bieżni Balance Tutor wynosił 15 minut i uwzględniał 5-minutową rozgrzewkę z prędkością przesuwu bieżni dostosowaną indywidualnie dla pacjenta w zakresie od 0,4 km/h do 1,0 km/h. Parametry treningu: prędkość, intensywność perturbacji (min 1, max. 30) oraz kierunek (przód/tył/, prawa/lewa) ustalano indywidualnie dla pacjenta. Czas jednostkowej terapii na bieżni Zebris FDM-T wynosił 15 minut i uwzględniał 5-minutową rozgrzewkę z prędkością przesuwu pasa bieżni dostosowaną indywidualnie dla pacjenta w zakresie od 0,4 km/h do 1,0 km/h. Zabiegi stosowano codziennie lub co drugi dzień od poniedziałku do soboty (sześć dni w tygodniu). Po zakończeniu terapii, jednokrotnie, badani anonimowo wypełniali autorski kwestionariusz ankiety zawierający pytania dotyczące ich subiektywnej oceny na temat fizjoterapii z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń do ćwiczeń równowagi, stabilności z biofeedbackiem i wirtualną rzeczywistością.

Analizę statystyczną wykonano za pomocą oprogramowania statystycznego STATISTICA PL w wersji 13.1.

Wyniki przedstawiono jako liczbę pacjentów z wyróżnioną cechą i procent. Dla zweryfikowania zależności dotyczących subiektywnej opinii (oceny) pacjentów ze względu na profil i przedział wiekowy stosowania urządzeń wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku wykorzystano nieparametryczny test niezależności χ^2 . Do klasyfikacyjnej oceny częstości wykorzystano metodę konfirmacyjnej analizy czynnikowej – CFA (ang. *Confirmatory Factor Analysis* – CFA), która pozwoliła na ocenę cech tych ćwiczeń i na zaobserwowanie jednoczesnych kombinacji odpowiedzi udzielonych przez badanych pacjentów. Wyniki

analizy zawierają wartości obserwowane (rzeczywiste zaobserwowane częstości występowania danej kombinacji zmiennych), oczekiwane (średnie oczekiwane częstości występowania danej kombinacji zmiennych), oraz wartość statystyki standaryzowanego rozkładu normalnego. Wartość „Typ” wskazał czy dana kombinacja zmiennych jest istotnie większa od wartości oczekiwanej.

Wyniki analiz uznawano za istotne statystycznie przy obranym poziomie istotności $\alpha=0,05$.

WYNIKI

Zależność opinii badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych na temat zainteresowania rehabilitacją z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i technologii, a wiekiem badanych przedstawia tabela 2. Częstość korzystania z nowoczesnych technologii (VR i biofeedback) w poszczególnych grupach badanych przedstawiono w tabeli 3.

Istotnie statystycznie większe zainteresowanie rehabilitacją z wykorzystaniem nowych technologii w grupie do 40 roku życia wykazali żołnierze w porównaniu do osób cywilnych ($p=0,004$; $p<\alpha=0,05$) (tab. 2).

W grupie powyżej 60 roku życia nie obliczano wartości p , ponieważ objęto w niej badaniem tylko 2 żołnierzy.

Statystycznie istotnie częściej z ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesne technologie ((VR i biofeedback) korzystali żołnierze, rzadziej pacjenci cywilni do 40 roku życia ($p=0,030$; $p<\alpha=0,05$) (tab. 3).

Opinie badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych na temat pomocniczej funkcji biofeedbacku w korygowaniu ćwiczenia w trakcie jego wykonywania w odniesieniu do wieku pacjentów badanych grup zestawiono w tabeli 4. Wszyscy pacjenci wskazują na pomocniczą funkcję sprzężenia zwrotnego

Tabela 2. Zainteresowanie badanych rehabilitacją z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i technologii

Warianty	Żołnierze		Osoby cywilne		Razem	
	n=111	%	n=73	%	n=184	%
Przedział wiekowy do 40 roku życia						
Tak	43	38,74	11	15,07	54	29,35
Nie	3	2,70	3	4,11	6	3,26
Nie mam zdania	1	0,90	5	6,85	6	3,26
Razem	47	42,34	19	26,03	66	35,87
$\chi^2=10,91400$, df-2, $p=0,004^*$						
Przedział wiekowy 41-60 lat						
Tak	60	54,05	23	31,51	83	45,11
Nie mam zdania	2	1,80	0	0,00	2	1,09
Razem	62	55,86	23	31,51	85	46,20
$\chi^2=10,91400$, df-2, $p=0,258$						
Przedział wiekowy od 60 lat						
Tak	2	1,80	26	35,62	28	15,22
Nie	0	0	3	4,11	3	1,63
Nie mam zdania	0	0	2	2,74	2	1,09
Razem	2	1,80	31	42,47	33	17,93

* $p<\alpha=0,05$

Tabela 3. Doświadczenia z ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku

Warianty	Żołnierze		Osoby cywilne		Razem	
	n=111	%	n=73	%	n=184	%
Przedział wiekowy do 40 roku życia						
Tak	31	27,93	7	9,59	38	20,65
Nie	16	14,41	12	16,44	28	15,22
Razem	47	42,34	19	26,03	66	35,87
$\chi^2=4,69567$, df-1, p=0,030*						
Przedział wiekowy 41-60 lat						
Tak	38	34,23	16	21,92	54	29,35
Nie	24	21,62	7	9,59	31	16,85
Razem	62	55,86	23	31,51	85	46,20
$\chi^2=495802$, df-1, p=0,481						
Przedział wiekowy od 60 lat						
Tak	2	1,80	23	31,51	25	13,59
Nie	0	0,00	8	10,96	8	4,35
	2	1,80	31	42,47	33	17,93

*p<a=0,05

Tabela 4. Rozkład opinii badanych na temat pomocniczej funkcji biofeedbacku w korygowaniu ćwiczenia w trakcie jego wykonywania w odniesieniu do wieku pacjentów badanych grup

Warianty	Żołnierze		Osoby cywilne		Razem	
	n=111	%	n=73	%	n=184	%
Przedział wiekowy do 40 roku życia						
Tak	40	36,04	16	21,92	56	30,43
Nie	1	0,90	0	0,00	1	0,54
Nie mam zdania	6	5,41	3	4,11	9	4,89
Razem	47	42,34	19	26,03	66	35,87
$\chi^2=10,91400$, df-2, p=0,681						
Przedział wiekowy 41-60 lat						
Tak	57	51,35	21	28,77	78	42,39
Nie	0	0,00	1	1,37	1	0,54
Nie mam zdania	5	4,50	1	1,37	6	3,26
Razem	62	55,86	23	31,51	85	46,20
$\chi^2=10,91400$, df-2, p=0,681						
Przedział wiekowy po 60 roku życia						
Tak	2	1,80	26	35,62	28	15,22
Nie	0	0,00	4	5,48	4	2,17
Nie mam zdania	0	0,00	1	1,37	1	0,54
Razem	2	1,80	31	42,47	33	17,93

w korygowaniu ćwiczenia w trakcie jego wykonywania. Nie stwierdzono zależności pomiędzy grupą badanych ze względu na profil oraz przedział wiekowy.

Przeanalizowano wszystkie opinie badanych na temat ćwiczeń wykorzystujących nowoczesne technologie. Wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Ze względu na możliwość wielokrotnego wyboru odpowiedzi, dane nie sumują się do 100.

Żaden badany pacjent nie wskazał, że ćwiczenia na urządzeniach są nudne i mało interesujące. Najczęściej

badani wskazywali na to, że są one atrakcyjne i interesujące przy jednoczesnym najmniejszym wpływie motywującym. Wpływ motywujący okazał się być czynnikiem istotnie statystycznie zależnym od grupy profilu w przedziale wiekowym do 40 roku życia – w tej grupie pacjentów, żołnierze uznali te ćwiczenia za motywujące (p=0,001; p<a=0,05) (tab. 5).

Cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku, według badanych grup pacjentów: żołnierzy i osób cywilnych oceniono

Tabela 5. Rozkład opinii badanych na temat ćwiczeń opartych o nowoczesne technologie (wirtualną rzeczywistość i biologiczne sprzężenie zwrotne)

Warianty	Żołnierze		Osoby cywilne		p-value
	n=111	%	n=73	%	
Przedział wiekowy do 40 roku życia					
Atrakcyjne	28	25,23	11	15,07	0,899
Interesujące	26	23,42	12	16,44	0,560
Motywujące	22	19,82	1	1,37	0,001*
Przyjazne	21	18,92	8	10,96	0,849
Nie mam zdania	1	0,90	1	1,37	0,498
Przedział wiekowy 41-60 lat					
Atrakcyjne	31	27,93	11	15,07	0,859
Interesujące	39	35,14	12	16,44	0,369
Motywujące	27	24,32	5	6,85	0,065
Przyjazne	18	16,22	8	10,96	0,609
Nie mam zdania	3	2,70	3	4,11	0,196
Przedział wiekowy po 60 roku życia					
Atrakcyjne	1	0,90	14	19,18	-
Interesujące	2	1,80	19	26,03	-
Motywujące	1	0,90	4	5,48	-
Przyjazne	-	-	10	13,70	-
Nie mam zdania	-	-	2	2,74	-

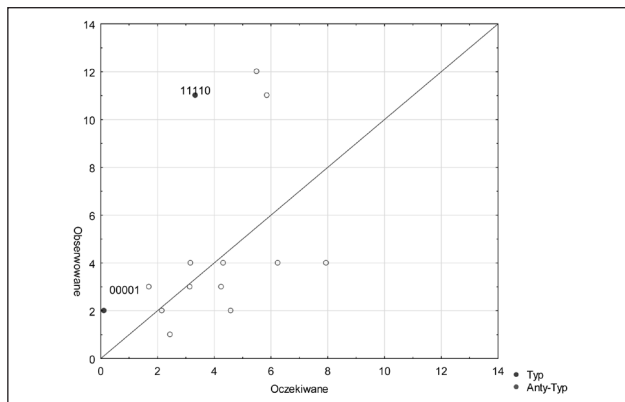
* $p < 0,05$ **Tabela 6.** Klasyfikacyjna analiza częstości (CFA) dla oceny cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku według subiektywnej opinii pacjentów w wieku do 40 roku życia

Atrakcyjne	Interesujące	Motywujące	Przyjazne dla pacjenta	Nie mam zdania	Obserwowane	Oczekiwane	z Chi	p-value	Typ
0	0	0	0	1	2,00	0,1268	5,2610	0,0000	T
0	0	0	1	0	4,00	3,1797	0,4600	0,3228	
0	0	1	0	0	2,00	2,1700	0,1154	0,4541	
0	0	1	1	0	3,00	1,7008	0,9962	0,1596	
0	1	0	0	0	12,00	5,5058	2,7677	0,0028	
0	1	0	1	0	4,00	4,3154	0,1518	0,4397	
1	0	0	0	0	11,00	5,8600	2,1233	0,0169	
1	0	0	1	0	2,00	4,5930	1,2099	0,1132	
1	0	1	0	0	3,00	3,1344	0,0759	0,4697	
1	0	1	1	0	1,00	2,4567	0,9294	0,1763	
1	1	0	0	0	4,00	7,9528	1,4017	0,0805	
1	1	0	1	0	4,00	6,2333	0,8945	0,1855	
1	1	1	0	0	3,00	4,2538	0,6079	0,2716	
1	1	1	1	0	11,00	3,3341	4,1983	0,0000	T
1	1	0	0	0	2,00	10,1368	2,5557	0,0053	
1	1	0	1	0	4,00	4,4670	0,2210	0,4126	
1	1	1	0	0	4,00	6,1203	0,8571	0,1957	
1	1	1	1	0	8,00	2,6971	3,2290	0,0006	T

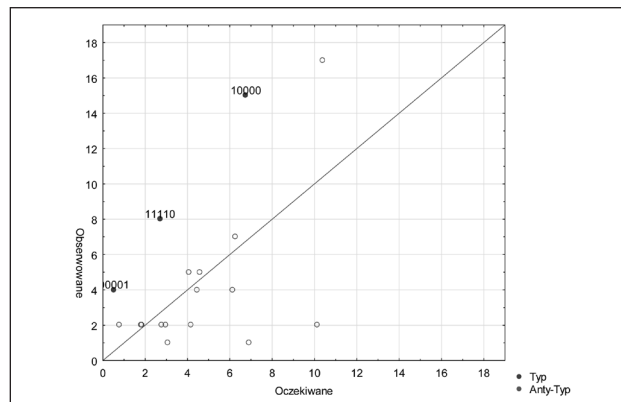
za pomocą klasyfikacyjnej analizy częstości (CFA), której istotą jest wskazanie jaka kombinacja odpowiedzi jednocześnie była wskazana przez badanych pacjentów. Analiza pozwala na zaobserwowanie jednoczesnych kombinacji odpowiedzi badanych pacjentów. Oceny dokonano w zależności od wieku badanych. Wyniki przedstawiono w tabelach 6, 7, 8 i dodatkowo zobrazowano na rycinach 1, 2, 3.

WIEK DO 40 ROKU ŻYCIA

CFA badanych pacjentów w wieku do 40 roku życia, pozwoliła na stwierdzenie, że najczęściej ćwiczenia na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku były: interesujące (n=12) i atrakcyjne (n=11) oraz atrakcyjne, interesujące, motywujące i przyjazne pacjentowi (n=11, p=0,000) (tab. 6, ryc. 1).



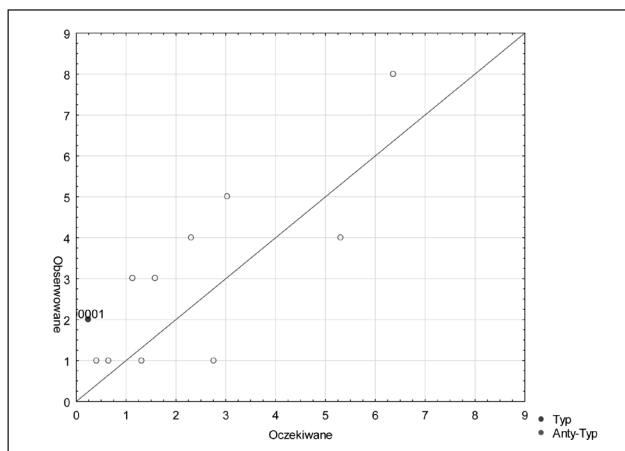
Rycina 1. Klasyfikacyjna analiza częstości (CFA) dla oceny cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku według subiektywnej opinii pacjentów w wieku do 40 roku życia



Rycina 2. Klasyfikacyjna analiza częstości (CFA) dla oceny cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku według subiektywnej opinii pacjentów w wieku do 41-60 lat

Tabela 7. Klasyfikacyjna analiza częstości (CFA) dla oceny cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku według subiektywnej opinii pacjentów w wieku do 41-60 lat

Atrakcyjne	Interesujące	Motywuujące	Przyjazne dla pacjenta	Nie mam zdania	Obserwowane	Oczekiwane	z Chi	p-value	Typ
0	0	0	0	0	1,00	6,9187	2,2502	0,0122	
0	0	0	0	1	4,00	0,5255	4,7931	0,0000	T
0	0	0	1	0	1,00	3,0489	1,1734	0,1203	
0	0	1	0	0	2,00	4,1773	1,0653	0,1434	
0	0	1	1	0	2,00	1,8409	0,1173	0,4533	
0	1	0	0	0	17,00	10,3781	2,0555	0,0199	
0	1	0	0	1	2,00	0,7882	1,3649	0,0861	
0	1	0	1	0	5,00	4,5734	0,1995	0,4209	
1	1	0	0	0	4,00	5,3028	0,5657	0,2858	
1	1	0	1	0	4,0000	2,3055	1,1159	0,1322	
1	1	1	1	0	1,0000	0,4117	0,9169	0,1796	



Rycina 3. Klasyfikacyjna analiza częstości (CFA) dla oceny cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku według subiektywnej opinii pacjentów w wieku powyżej 60 roku życia

WIEK 41-60 LAT

CFA badanych pacjentów w wieku 41-60 lat, pozwoliła na stwierdzenie, że dla tej grupy wiekowej najczęściej ćwiczenia na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku były interesujące (n=17) i atrakcyjne

(n=15, p=0,000) oraz atrakcyjne, interesujące, motywuujące i przyjazne pacjentowi (n=8, p=0,000) (tab. 7, ryc. 2).

POWYŻEJ 60 LAT

CFA badanych pacjentów powyżej 60 roku życia pozwoliła na stwierdzenie, że najczęściej ćwiczenia na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku były interesujące (n=8), atrakcyjne (n=5) oraz atrakcyjne, interesujące i przyjazne pacjentowi (n=4) (tab. 8, ryc. 3).

Oceniano także chęć badanych do ponownego skorzystania z ćwiczeń opartych o nowoczesne technologie na urządzeniach wykorzystujących gry wirtualne i zastępcze sprzężenie zwrotne (tab. 9).

Istotnie statystycznie więcej żołnierzy w wieku do 40 lat wyraża chęć ponownego skorzystania podczas rehabilitacji z nowych rozwiązań technologicznych w przeciwieństwie do badanych osób cywilnych (p= 0,030; gdzie p<α=0,05). Nie stwierdzono istotnych różnic w pozostałych grupach wiekowych.

DYSKUSJA

Na przestrzeni ostatnich lat można zaobserwować rozwój nowoczesnych metod usprawniania. Coraz częściej dochodzi

Tabela 8. Klasyfikacyjna analiza częstotliwości (CFA) dla oceny cechy ćwiczeń na urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych i biofeedbacku według subiektywnej opinii pacjentów w wieku powyżej 60 roku życia

Atrakcyjne	Interesujące	Motywuujące	Przyjazne dla pacjenta	Nie mam zdania	Obserwowane	Oczekiwane	z Chi	p-value	Typ
0	0	0	0	1	2,00	0,2346	3,6449	0,0001	T
0	0	0	1	0	3,00	1,5809	1,1286	0,1295	
0	0	1	0	0	1,00	0,6493	0,4352	0,3317	
0	1	0	0	0	8,00	6,3633	0,6488	0,2582	
0	1	0	1	0	1,00	2,7667	1,0621	0,1441	
0	1	1	0	0	3,00	1,1363	1,7483	0,0402	
1	0	0	0	0	5,00	3,0302	1,1316	0,1289	
1	0	0	1	0	1,00	1,3175	0,2766	0,3911	
1	1	0	0	0	4,00	5,3028	0,5657	0,2858	
1	1	0	1	0	4,0000	2,3055	1,1159	0,1322	
1	1	1	1	0	1,0000	0,4117	0,9169	0,1796	

Tabela 9. Chęć badanych do skorzystania ponownie z ćwiczeń opartych o nowoczesne technologie na urządzeniach wykorzystujących gry wirtualne i zastępcze sprzężenie zwrotne

Warianty	Żołnierze		Osoby cywilne		Razem	
	n=111	%	n=73	%	n=184	%
Przedział wiekowy do 40 roku życia						
Tak	31	27,93	7	9,59	38	20,65
Nie	16	14,41	12	16,44	28	15,22
Nie mam zdania	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Razem	47	42,34	19	26,03	66	35,87
$\chi^2=4,69567$, $df=1$, $p=0,030$						
Przedział wiekowy 41-60 lat						
Tak	54	48,65	19	26,03	73	39,67
Nie	1	0,90	3	4,11	4	2,17
Nie mam zdania	7	6,31	1	1,37	8	4,35
Razem	63	56,76	23	31,51	85	46,20
$\chi^2=5,018192$, $df=2$, $p=0,081$						
Przedział wiekowy od 60 lat						
Tak	2	1,80	24	32,88	26	14,13
Nie	0	0,00	5	6,85	5	2,72
Nie mam zdania	0	0,00	2	2,74	2	1,09
Razem	2	1,80	31	42,47	33	17,93

* $p < 0,05$

do „wzbogacania” tzw. tradycyjnego modelu postępowania z pacjentami o nowe metody terapeutyczne czy udoskonalony sprzęt rehabilitacyjny. Jedną z popularniejszych metod usprawniania jest biofeedback [9,10]. Różnego rodzaju sprzężenia zwrotne: sygnały dźwiękowe, świetlne, a obecnie coraz powszechniej rzeczywistość wirtualna wykorzystywane w rehabilitacji mają na celu zwiększenie skuteczności terapii pacjentów z różnymi schorzeniami i dysfunkcjami ortopedycznymi, neurologicznymi lub też są stosowane w profilaktyce upadków np. u osób starszych [11-13]. W piśmiennictwie można znaleźć wiele doniesień naukowych na temat metody biofeedbacku z wykorzystaniem platform stabilometrycznych i dynamograficznych w usprawnianiu zaburzeń równowagi u pacjentów po udarze mózgu [14-16]. Efektywność treningu z wykorzystaniem zjawiska biologicznego sprzężenia zwrotnego u pacjentów po przebytych udarach

mózgu, badali Kobyłańska i wsp. Badanych przydzielono do dwóch grup porównawczych. W grupie kontrolnej zastosowano standardową fizjoterapię, a pacjenci z grupy badanej trenowali codziennie na platformie stabilometrycznej. Po 3 tygodniach wyniki pokazały istotną poprawę w teście równowagi i prędkości chodu w obu grupach, natomiast w grupie badanej dodatkowo istotnie poprawił się wskaźnik symetryczności obciążania kończyn dolnych, który poprawił się również w grupie kontrolnej, ale nie był istotny statystycznie [15]. W badaniach Kołcz-Trzęsickiej i wsp. [16] do badań zakwalifikowano 30 osób po przebytych udarach mózgu z niedowładem połowicznym. U pacjentów z grupy badanej, poza standardową terapią, dodatkowo prowadzono ćwiczenia z wykorzystaniem biologicznego sprzężenia zwrotnego na platformie stabilometrycznej. Zastosowana u pacjentów z grupy badanej terapia, spowodowała istotną statystycznie

poprawę wskaźnika symetryczności obciążenia kończyn dolnych.

Metoda biofeedbacku zyskała uznanie wśród wielu fizjoterapeutów. Uważa się, że sprzężenie zwrotne zwiększa zaangażowanie pacjenta podczas ćwiczeń, jest elementem dopingującym do ćwiczeń, zwiększa koncentrację i pozwala na samokontrolę zadania wykonywanego przez pacjenta [4]. Takie obserwacje wynikają również z badań własnych, w których pacjenci – żołnierze i osoby cywilne, niezależnie od formy pobytu i wieku wskazali, że funkcja sprzężenia zwrotnego (biofeedbacku) w urządzeniach wykorzystujących nowoczesną technologię gier wirtualnych, na których ćwiczyli, pomagała im korygować sposób wykonywania ćwiczenia. Taka forma samokontroli pacjenta podczas ćwiczeń angażowała pacjentów w proces leczenia, poprawiała efektywność terapii. Wyświetlane po każdym treningu na ekranie monitora podsumowanie dokładności wykonania ćwiczenia, stanowiło dodatkowy element rywalizacji obserwowany zwłaszcza wśród żołnierzy do 40 rż. Istotnie statystycznie więcej badanych żołnierzy w grupie do 40 roku życia uznało ten rodzaj ćwiczeń za motywujący w porównaniu z opiniami osób cywilnych. Badani we wszystkich grupach wiekowych uznawali ćwiczenia za interesujące, atrakcyjne, oraz jednocześnie atrakcyjne, interesujące i przyjazne pacjentowi. Najmłodsza grupa wiekowa wskazała także, że są to ćwiczenia motywujące. Jednocześnie żaden badany nie wskazał, że ćwiczenia na urządzeniach są nudne i mało interesujące. Takie opinie badanych jasno wskazują na pozytywne nastawienie pacjentów do nowych rozwiązań technologicznych w rehabilitacji, ich zaciekawienie i zainteresowanie stosowaną terapią. Niewątpliwie wpływ na to może mieć spopularyzowanie obecnie informatyzacji w wielu dziedzinach życia, w tym w ochronie zdrowia, z którymi pacjenci spotykają się na co dzień: e-porady, aplikacje zdrowotne.

Można to uznać także za pozytywny aspekt nowoczesnej rehabilitacji uzdrowiskowej. Pacjenci badanej grupy mieli okazję uczestniczyć w kompleksowym programie leczenia uwzględniającym dodatkowo ćwiczenia na platformach stabilometrycznych i dynamograficznych oraz bieżni Balance Tutor i Zebris, wypracowując własną opinię na temat tych rodzajów ćwiczeń w oparciu o doświadczenia empiryczne.

Rozkład odpowiedzi w grupie badanej na temat zainteresowania rehabilitacją z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i technologii, był podobny i wskazywał, że najbardziej zainteresowani urządzeniami z wykorzystaniem nowych technologii są badani w wieku 41-60 lat, zarówno żołnierze jak i osoby cywilne. Można przypuszczać, że ma na to wpływ aspekt zdrowotny związany z występowaniem problemów zdrowotnych przebytych kontuzji czy urazów, pojawiających się w grupie osób po 41 roku życia wśród żołnierzy jak i osób cywilnych. Omawiana zależność nie była istotna statystycznie.

Wśród badanych pacjentów w grupie do 40 roku życia większość badanych żołnierzy zadeklarowała zainteresowanie rehabilitacją z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń i technologii w porównaniu z badanymi pacjentami cywilnymi. Równocześnie w tej grupie wiekowej największy odsetek badanych żołnierzy był skłonny ponownie skorzystać z ćwiczeń

na platformach stabilometrycznych i dynamograficznych, bieżni Zebris, Balance Tutor, czego nie zaobserwowano wśród osób cywilnych. Wydaje się, że taki stan rzeczy wynika z wymagań stawianych żołnierzom i dotyczy wysokiej, codziennej sprawności fizycznej – co stanowi nieodłączny element ich służby, np. w trakcie misji bojowych poza granicami kraju. Egzamin sprawności fizycznej również weryfikuje ich stan fizyczny, a obowiązkowe konkurencje sprawdzają wytrzymałość, siłę, motorykę oraz szybkość i zwinność. Nowoczesne urządzenia i zastosowane w nich innowacyjne rozwiązania technologiczne stanowią doskonałą okazję podniesienia poziomu sprawności fizycznej w trakcie turnusu profilaktyczno-leczniczego z treningiem antystresowym w szpitalu uzdrowiskowo-rehabilitacyjnym.

Jednocześnie należy podkreślić, że badanie opinii pacjentów na temat stosowanych metod leczniczych jest ważnym źródłem informacji dla szpitala w kontekście walidacji jakości świadczonych usług medycznych i zadowolenia pacjentów.

WNIOSKI

1. Leczenie uzdrowiskowe w XXI wieku zyskuje nową jakość, w której niekwestionowany udział w terapii pacjentów mają urządzenia oparte na nowoczesnych technologiach gier komputerowych, wirtualnej rzeczywistości z wykorzystaniem sprzężenia zwrotnego.
2. Pacjenci, bez względu na wiek czy rodzaj pobytu, w ocenie subiektywnej wyrazili pozytywną opinię o terapii na urządzeniach wykorzystujących nowoczesne technologie.
3. Badanie opinii pacjentów na temat stosowanych metod leczniczych regularnie powinno być stosowane jako narzędzie służące walidacji jakości świadczonych usług medycznych i oceny zadowolenia pacjentów z realizowanych świadczeń.

Piśmiennictwo

1. Ponikowska I, Ferson D. Nowoczesna medycyna uzdrowiskowa. Medi Press. Warszawa 2008.
2. Klukowski K, Nowotny J, Czamara A. Słownik Fizjoterapii. Mianownictwo polsko-angielskie i angielsko-polskie z definicjami. PZWL, Warszawa. 2014;23:329.
3. Buchta K, Górecka D, Tłuczykont Ł, Rutkowski S, Szczegielniak J. Wirtualna rzeczywistość w rehabilitacji – rys historyczny. Rehab Prakt. 2020;2:87-89.
4. Szołtys B, Grzezińska A, Holik M i wsp. Nowoczesna rehabilitacja pacjentów po udarach mózgu. Rehab Prakt. 2019;3:18-23.
5. Paszkowska M. Nowoczesny zakład (gabinet) rehabilitacji – elementy kształtowania wizerunku. Prakt Fizjoter Rehabil. 2020;119(9):70-74.
6. Tefertiller C, Pharo B, Evans. Efficacy of rehabilitation robotics for walking training in neurological disorders: a review. J Rehabil Res Dev. 2011;48(4):387-416.
7. Nam KY, Kim HJ, Kwon BS. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. J Neuroeng Rehabil. 2017;14:1-24.
8. Syczewska M, Sobota G, Sarzyńska-Długosz I, Nitera-Kowalik A, Nowak K, Bujalski W, Malec A, Owsiniński R, Kozioł P. „Opracowanie i wdrażanie innowacyjnego programu kompleksowej rehabilitacji pacjentów z dysfunkcjami układu ruchu” Księga Procedur 2021.

9. Gębska M, Wojciechowska A, Weber-Nowakowska K, Mikołajczyk A, Kocięcki M, Żyźniewska-Banaszak E. Możliwości wykorzystania treningu biofeedback w fizjoterapii. *Acta Balneol.* 2013;4(134):293-296.
10. Kwolka A, Podgórska J, Rykała J, Leszczak J. Zastosowanie biofeedbacku w rehabilitacji neurologicznej. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie.* Rzeszów. 2013;3:379-388.
11. Postępowanie w udarze mózgu. Wytyczne Grupy Ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Chorób Układu Sercowo-Naczyniowego POLKARD. *Neurol Neurochir Pol.* 2008;4:203-88.
12. Kasprzak A, Dylewski M, Bednorz R i wsp. Ocena posturograficzna pacjentów u których zastosowano trening ukierunkowany na przeciwdziałanie upadkom z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń. *Acta Balneol.* 2019;4(158):243-246.
13. Nitera-Kowalik A, Olszewska E, Nowakowska K i wsp. Wpływ leczenia uzdrowiskowego na zapobieganie upadkom u osób starszych. *Acta Balneol.* 2018;153(2):169-175.
14. Srokowska A, Srokowski G, Kuczma W i wsp. Ocena skuteczności biologicznego sprzężenia zwrotnego w ćwiczeniach na Platformie MTD Control jako czynnika wspomagającego fizjoterapię u osób po przebytych udarze mózgu. *Baln Pol* 2008; 1(2):116-24.
15. Kobylańska M, Wójcik B. Ocena efektywności treningu z biologicznym sprzężeniem zwrotnym na symetryczność dystrybucji obciążeń kończyn dolnych u pacjentów po udarze niedokrwinnym mózgu. Wrocław: Wrocławskie Centrum Rehabilitacji i Medycyny Sportowej, Wydział Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. 2008.
16. Kołcz-Trzęsicka A, Żurowska A, Bidzińska G, Piesiewicz-Białas K, Kobylańska M, Paprocka-Borowicz M. Wykorzystanie biofeedbacku w rehabilitacji osób po udarze mózgu. *Med Sport.* 2017;33:53-60.

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 26.10.2021

Zaakceptowano: 10.11.2021

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Agnieszka Nitera-Kowalik

21 Wojskowy Szpital Uzdrowiskowo-Rehabilitacyjny w Busku-Zdroju
ul. Generała Feliksa Rzewuskiego 8

28-100 Busko-Zdrój

tel.: 41 378 24 17

e-mail: agnieszka.nitera@szpitalwojskowy.pl

ORCID ID I WKŁAD AUTORÓW W PRACĘ:

Agnieszka Nitera-Kowalik (A, B, C, D, F)

Małgorzata Łukowicz (E, F)

0000-0001-9639-9471 – Iwona Sarzyńska-Długosz (C, D, E, F)

Agnieszka Malec (A, B, F)

Robert Owsiański (A, B, F)

Agnieszka Strzelecka (C, F)

A – Koncepcja i projekt badawczy, B – Gromadzenie i / lub gromadzenie danych,

C – Analiza i interpretacja danych, D – Pisanie artykułu, E – Krytyczna rewizja

artykułu, F – Ostateczne zatwierdzenie artykułu

Informacja prasowa

ZASTOSOWANIE TERAPII MITOCHONDRIALNEJ

Mitochondria znajdują się w komórce każdej naszej tkanki. Są to nasze “wewnętrzne elektrownie” zaopatrujące organizm w niezbędną do funkcjonowania energię. Dobra forma mitochondriów sprzyja zdrowiu i dobremu samopoczuciu. Osłabione mitochondria mogą być przyczyną wielu schorzeń i chorób przewlekłych.

Terapia mitochondrialna (terapia IHHT) to trening komórek organizmu poprzez podawanie pacjentowi naprzemiennie powietrza z niskim i wysokim stężeniem tlenu.

Terapia jest dobrym wyborem przy ciężkich przewlekłych chorobach.

Dlaczego mitochondria są tak ważne? Mitochondria to centra energetyczne naszego organizmu.

Znajdują się w każdej komórce i to właśnie one zaopatrują organizm w energię niezbędną do życia i funkcjonowania każdego organu. Pełnią również szereg innych istotnych funkcji, chociażby odtruwają nasz organizm.

Komórki mają zdolność do regeneracji i są w stanie odtwarzać niewielkie ubytki mitochondriów.

Jednak, gdy utrata mitochondriów jest zbyt duża (ok. 40%), energii wystarczy już tylko do funkcjonowania organizmu w ograniczonym zakresie. Człowiek traci odporność, zaczyna łapać infekcje, jest chronicznie przemęczony.

Im większa liczba mitochondriów jest uszkodzona, tym organizm jest coraz słabszy,

bo energii wystarczy już na funkcjonowanie tylko najważniejszych organów.

Pojawiają się różne schorzenia i dysfunkcje organizmu, które zazwyczaj medycyna leczy objawowo.

Terapia mitochondrialna polega na oddychaniu przy pomocy powietrza o naprzemiennie niskim i wysokim stężeniu tlenu.

Wiadomo, że ostra hipoksja, czyli niedotlenienie organizmu wiąże się ze szkodliwymi dla naszego organizmu skutkami.

Terapia mitochondrialna stymuluje własne endogeniczne mechanizmy obrony na wszystkich poziomach

– od genu do całego organu lub tkanki. W wyniku hipoksji stare uszkodzone mitochondria obumierają, a odbudowują się nowe zdrowe, w znacznie szybszym tempie.

(www.eresmedical.com.pl)

Influence of Meldonium on the Quality of Life of Patients with Coronary Artery Disease and Concomitant Arterial Hypertension During the Recovery Treatment Period After Percutaneous Coronary Intervention

Wpływ meldonium na jakość życia pacjentów z chorobą niedokrwienną serca i współwystępującym nadciśnieniem tętniczym w okresie rekonwalescencji po zabiegu przezskórnej interwencji wieńcowej

DOI:10.36740/ABAL202104107

Denys A. Volynskyi

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

SUMMARY

Aim: To evaluate the impact of meldonium on the quality of life of patients with CAD and concomitant AH during the recovery treatment period after percutaneous coronary intervention (PCI).

Materials and Methods: The study included 66 patients with CAD, stable angina pectoris II-III functional class and concomitant stage II-III AH, who underwent percutaneous coronary intervention (PCI). Patients were divided into 2 groups. The first group – patients who received meldonium at a dose of 750 mg/d for 6 months in addition to basic therapy, the second group – patients who continued basic therapy. Patients' health related quality of life (HRQoL) was assessed using the Ukrainian versions of the Seattle Angina Questionnaire, SF-36 Health Status Survey and MacNew Heart Disease HRQL questionnaires. Additionally the need for sublingual nitroglycerin, the frequency of angina attacks per day were evaluated and 6-minute walk test was performed according to standard methods.

Results: Additional use of meldonium improved patients' HRQoL. It also led to reducing the number of angina attacks from 3,02 to 1,23 in 1 month and up to 0,62 in 6 months. The frequency of nitroglycerin administration during the day in this group also decreased from 2,22 doses to 1,24 doses after 1 month and to 0,62 doses after 6 months.

Conclusions: Meldonium improves the HRQoL of patients with CAD and concomitant AH during the recovery treatment period after PCI. Additional use of meldonium helps to reduce the number of angina attacks in patients with CAD and concomitant AH and reduces the number of daily doses of nitroglycerin.

Key words: meldonium, coronary artery disease, arterial hypertension, health related quality of life, percutaneous coronary intervention

Słowa kluczowe: meldonium, choroba wieńcowa, nadciśnienie tętnicze, jakość życia uwarunkowana stanem zdrowia, przezskórna interwencja wieńcowa

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:289-294

INTRODUCTION

Coronary artery disease (CAD) is one of the main causes of high mortality, disability and reduced quality of life for patients in both Europe and Ukraine [1-3]. Currently, drug treatment of coronary artery disease is based on the use of antiplatelet drugs, statins, beta-blockers (BB), angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitors, nitrates, calcium antagonists. However, for a large number of patients, in particular with acute myocardial infarction (AMI), surgical

treatment by percutaneous coronary intervention (PCI) with stent placement is a priority [4, 5].

Despite the undeniable effectiveness of the use of PCI in the acute period of AMI with coronary artery reperfusion, patients in the recovery phase after PCI, as well as patients with stable CAD continue to suffer from common symptoms – recurrent angina, decreased exercise tolerance, depression and anxiety [6,7]. Concomitant arterial hypertension (AH) further significantly complicates the patient's condition, increasing the

risk of re-occlusion or new thrombosis [8]. All this worsens the health related quality of life (HRQOL) of patients, reduces their ability to work and carries the risk of economic damage to the state [9]. HRQoL refers to how people perceive the impact of health conditions or symptoms on their quality of life, in the domains of physical, emotional and social well-being as well as functional capacities in everyday life.

Despite the fact that the effect of coronary artery disease on HRQoL has been actively studied for decades, scientists have not yet been able to clearly establish exactly how and how much CAD changes HRQoL and which treatment optimally improves quality of life [10,11].

This fact confirms that adequate drug therapy during the recovery treatment period after PCI in patients with CAD and concomitant AH remains extremely important for improving their quality of life.

However, the use of traditional drugs with hemodynamic or neurohormonal action, which optimize the relationship between the needs of the heart muscle for oxygen and its delivery, does not always provide a sufficient effect in real clinical practice. This may be due to the fact that the possibilities of therapy in these areas are limited by the conditions of myocardial function in ischemia, the presence of other adaptive-maladaptive processes that significantly affect the impact on cardiomyocytes (CMC) and the myocardium as a whole, as well as comorbid clinical situations like metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus (DM), hypertension, etc.) [12].

A key pathogenetic link in the development of CAD is ischemia, as well as the activation of free radical processes in ischemic tissue, which destroy cellular structures. With concomitant hypertension, the deterioration of tissues occurs due to endothelial dysfunction on the background of elevated blood pressure. That is why the use of cytoprotectors, which have antioxidant properties, and can also positively affect the release of NO, it is advisable

One such drug is meldonium, which blocks the oxidation of free fatty acids (FFA). It is also referred to as so-called p-FOX - (partial fatty and oxidation inhibitors) inhibitors. Meldonium restricts the transport of FFA through cardiomyocyte membranes [13-15].

The properties of meldonium are based on reducing the intensity of lipid peroxidation and increasing the activity of endogenous antioxidants, while eliminating the effects of oxidative stress. Meldonium has been shown to have a beneficial effect on endothelial dysfunction and, accordingly, to normalize vascular tone [16,17].

We believe that the additional use of meldonium in the treatment of patients with coronary artery disease and concomitant hypertension during the recovery treatment period after PCI is promising to improve their health related quality of life.

AIM

To evaluate the impact of meldonium on the quality of life of patients with coronary artery disease and concomitant hypertension during the recovery treatment period after percutaneous coronary intervention.

MATERIALS AND METHODS

The study included 66 patients with coronary heart disease, stable angina pectoris II-III functional class (53,3±7,5 years, men - 60, women - 6) and concomitant stage II-III hypertension. All of them during the year before inclusion in the study, but not earlier than 6 months before its beginning underwent percutaneous coronary intervention for myocardial revascularization (balloon angioplasty and stenting of infarct-dependent coronary arteries).

All patients signed an informed consent to participate in a clinical trial and were included in the study in accordance with the principles of the Helsinki Declaration of Human Rights, the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine, as well as the relevant laws of Ukraine. All of them were examined and observed on the basis of the myocardial infarction department #2 of the Ivano-Frankivsk regional clinical cardiology centre from 2018 to 2020.

Inclusion criteria: age 40-80 years; the presence of stable coronary artery disease, the diagnosis of which was confirmed (according to the order of the Ministry of Health of Ukraine №152 from 02.03.2016 "On approval and implementation of medical and technological documents for standardization of medical care for stable coronary artery disease") in the presence of myocardial infarction (MI) during the year before inclusion in the study, but not earlier than 6 months before its onset and the presence of percutaneous coronary interventions for myocardial revascularization - balloon angioplasty and stenting of infarct-dependent coronary arteries. All patients received adequate drug therapy according to the order of the Ministry of Health of Ukraine №152 from 02.03.2016 "On approval and implementation of medical and technological documents for the standardization of medical care for stable coronary artery disease."

Exclusion criteria: hemodynamically significant arrhythmias and conduction disorders; history of acute coronary syndrome earlier than 6 months before the start of the study; diabetes mellitus or impaired glucose tolerance; chronic renal, hepatic and respiratory failure.

Patients were divided into 2 groups of 36 and 30 patients, respectively. The first group included patients with coronary heart disease and concomitant hypertension who received meldonium at a dose of 750 mg/d for 6 months in addition to basic therapy of the underlying disease, the second group included patients who continued basic antianginal, disaggregating, hypolipidemic therapy.

Patients' quality of life was assessed using the Ukrainian versions of the Seattle Angina Questionnaire (SAQ), SF-36 Health Status Survey (SF-36) questionnaire, and MacNew Heart Disease HRQL (MacNew) questionnaire, which patients completed themselves.

The Seattle Angina Questionnaire (SAQ) included 19 questions on the patient's condition, which are divided into 5 scales to assess the most important aspects of coronary artery disease: scale of physical activity limitation PL (Physical limitation), scale of attack stability AS (Angina stability), scale of frequency of attacks AF (Angina frequency), scale of satisfaction with treatment TS (Treatment satisfaction), the scale of attitude to the

disease DP (Disease perception). Quality of life for each of the five scales considered is measured in%, with 0% corresponding to the worst quality of life and 100% to the best. Each of the questions related to the corresponding of the five scales makes an equivalent contribution to the final assessment [18]

The SF-36 questionnaire contained 36 questions that were grouped into 8 scales: physical functioning, role limitations due to physical health, pain, general health, energy/fatigue, social functioning, role limitations due to emotional problems, emotional well-being. The patient gave an answer to the proposed question, each of which was evaluated from 1 to 5 points. The physical component of health was assessed, which included scales of physical functioning, role limitations due to physical health, pain, general health, and psychological component of health, which included scales of energy/fatigue, social functioning, role limitations due to emotional problems, emotional well-being [19].

The MacNew questionnaire consisted of 27 questions about the patient's physical and psycho-emotional state, grouped into physical, emotional and social scales. The patient gave an answer to the proposed question, each of which was evaluated from 1 to 7 points. The total score was calculated as the arithmetic mean of the score on three scales [20].

6-minute walk test was performed according to standard methods [21]. Additionally the need for sublingual nitroglycerin in doses (1 dose = 0,5 mg) and the frequency of angina attacks per day were evaluated.

Statistical processing of the obtained results was performed using the computer program STATISTICA-7 and the package

of statistical functions of the program "Microsoft-Excel" on a personal computer, using the variational-statistical method of analysis. In the course of the work the arithmetic mean M , the standard deviation δ , the arithmetic mean error m , the number of variant (n), the probability of the difference of two arithmetic mean "p", the value of $p < 0,05$ were calculated as probable.

RESULTS

Additional use of meldonium in the complex therapy of patients with coronary artery disease and concomitant hypertension during the recovery treatment period after PCI improved their health related quality of life.

When assessing the quality of life of patients using SAQ, we found that the rate of limitation of physical activity in the group of meldonium improved after six months using the drug from 42,1% to 46,8%. The quality of life in accordance with the stability of angina attacks improved after 30 days and increased from 42,1% to 46,6% (after 1 month) and to 50% (after 6 months). Analysis of scales of angina frequency, treatment satisfaction and disease perception did not reveal a significant difference between baseline therapy and meldonium (Table 1).

When assessing the quality of life of patients using the SF-36 questionnaire, we found a significant improvement in the background of meldonium according to the scales of physical functioning and role limitations due to physical health. Thus, after 6 months of additional administration of meldonium in patients, these indicators improved from 41,6% to 52,9% and from 40,8% to 51,2%, respectively. The use of cytoprotectants also slightly improved energy/fatigue from 40,1% to 51,2%

Table 1. Changes in the quality of life (SAQ) of patients with CAD and AH after use of meldonium

Indicator	Group	Before treatment	Treatment period	
			1 month	6 month
Physical limitation, %	Meldonium	42,1±6	43,5±3,1 Δ3,3%	46,8±3,4* Δ11,2%
	Basic therapy	44,3±9,4	41,8±1,6 Δ-5,6%	45±1,65 Δ1,5%
Angina stability, %	Meldonium	42,1±2,5	46,4±5,2* Δ10,2%	50±5,6* Δ18,7%
	Basic therapy	40,1±8,2	41,2±1,99 Δ2,7%	44,3±2,1 Δ10,4%
Angina frequency, %	Meldonium	42±5,6	45,8±2,9* Δ9%	49,3±3,1* Δ17,4%
	Basic therapy	42,8±7,9	45,9±2,3* Δ7,2%	49,3±2,5* Δ15,1%
Treatment satisfaction, %	Meldonium	39,9±4,1	48,4±2,6 Δ21,3%	52,1±2,8* Δ30,5%
	basic therapy	40,6±3,1	44,6±2,7 Δ9,8%	47,9±2,9* Δ18%
Disease perception, %	Meldonium	39,4±2,8	47,1±3,3* Δ19,5%	50,6±3,6* Δ28,4%
	Basic therapy	40,5±4,1	42,5±2,5 Δ4,9%	45,7±2,8* Δ12,9%

Note: 1. * $p < 0,05$ – significance of differences with the original data. 2. Δ – increase or decrease (-) of the indicator in the treatment process as a percentage of values before treatment

after 6 months and role limitations due to emotional problems from 39,9 to 51,2% after 6 months (Table 2).

When assessing the quality of life of patients according to the MacNew questionnaire, we were able to obtain similar results to the previous ones. The use of meldonium for 6 months significantly improved the patient's condition on all scales. When using the basic treatment, the improvement was

recorded in terms of physical (after 1 month) and emotional functioning (after 1 and 6 months) (Table 3).

The use of questionnaires to assess the quality of life of patients is subjective, as each patient individually perceives their feelings. To further objectify the results, we also evaluated the change in the number of angina attacks and the need for nitroglycerin during the day.

Table 2. Changes in the quality of life (SF-36) of patients with CAD and AH after use of meldonium

Indicator	Group	Before treatment	Treatment period	
			1 month	6 month
Physical functioning, %	Meldonium	41,6±6	49,6±8,3 Δ19,2	52,9±8,8* Δ27,2
	Basic therapy	43,2±9,1	45,6±9,4 Δ5,5	48,6±10 Δ12,5
Role limitations due to physical health, %	Meldonium	40,8±5,9	48,1±7,5* Δ17,9	51,2±7,9* Δ25,5
	Basic therapy	39,8±6,7	43,7±7,8 Δ9,8	46,6±8,3 Δ17,1
Pain, %	Meldonium	40±5,4	47,2±6,8* Δ18	50,2±7,3* Δ25,5
	Basic therapy	40,1±8,3	45,1±10* Δ12,4	47,9±10,7* Δ19,4
General health, %	Meldonium	39±4,4	46,5±6,8 Δ19,2	49,4±6,2* Δ26,7
	Basic therapy	39,6±4,4	41,9±4,7 Δ5,8	44,6±5* Δ12,6
Energy/fatigue, %	Meldonium	40,1±5,3	48,1±7,1 Δ19,9	51,2±7,5* Δ27,6
	Basic therapy	39,3±7,6	42±8,1 Δ6,8	44,6±8,6 Δ13,4
Social functioning, %	Meldonium	40,9±5,5	48,8±7,2* Δ19,3	51,9±7,6* Δ26,8
	Basic therapy	40,5±7,4	42,7±7,6 Δ5,4	45,5±8,1* Δ12,3
Role limitations due to emotional problems, %	Meldonium	39,9±4	48,1±5,6 Δ20,5	51,2±6* Δ28,3
	Basic therapy	40,7±3,8	42,5±4,8 Δ4,4	45,1±5,2 Δ10,8
Emotional well-being, %	Meldonium	37,9±7	44,7±8,5 Δ17,9	47,6±9 Δ25,6
	Basic therapy	38,8±4,1	43,7±5,8 Δ12,6	46,5±6,2 Δ19,8
Physical component of health, %	Meldonium	40,3±3	47,8±4,4 Δ18,6	51±4,1* Δ26,6
	Basic therapy	40,7±3	44,1±3,8 Δ8,35	46,5±3,8 Δ14,2
Psychological component of health, %	Meldonium	39,7±2,6	47,4±3,6 Δ19,3	50,5±3,9 Δ27,2
	Basic therapy	39,8±2,7	42,7±3,1 Δ7,2	45,5±3,3 Δ14,3

Note: 1. * $p < 0,05$ – significance of differences with the original data. 2. Δ – increase or decrease (-) of the indicator in the treatment process as a percentage of values before treatment.

Table 3. Changes in the quality of life (McNEW) of patients with CAD and AH after use of meldonium

Indicator	Group	Before treatment	Treatment period	
			1 month	6 month
Physical functioning	Meldonium	3,8±0,96	4,2±0,83	4,78±1,09*
	Basic therapy	3,8±0,99	4,4±0,89*	4,58±0,98
Emotional functioning	Meldonium	3,6±1,1	4,1±0,95	4,7±0,9*
	Basic therapy	3,3±0,97	4,5±1,1*	4,53±1,13*
Social functioning	Meldonium	3,9±0,78	4,5±0,81	5,1±0,87*
	Basic therapy	4,03±0,72	4,5±0,7	4,51±0,84
Total score	Meldonium	3,8±0,57	4,2±0,57	4,8±0,56*
	Basic therapy	3,7±0,42	4,4±0,63	4,64±0,68

Note: * $p < 0,05$ - significance of differences with the original data

Thus, additional intake of meldonium allowed to significantly reduce the number of angina attacks from 3,02 to 1,23 in 1 month. and up to 0,62 in 6 months. The frequency of nitroglycerin administration during the day in this group also decreased from 2,22 doses to 1,24 doses after 1 month and to 0,62 doses after 6 months (Table 4).

We additionally performed a test with a 6-minute walk. Improvements in the survey 6 months after treatment, we recorded in both groups. However, in patients taking meldonium, the result was slightly higher (Table 5).

DISCUSSION

Our study demonstrates the positive impact of meldonium on health related quality of life of patients. The improvement mainly concerns aspects related to physical limitations, frequency and stability of angina attacks. In our opinion, this is primarily due to the mechanism of action of meldonium on the heart muscle. Similar results were obtained by other researchers [22, 23]. High anti-ischemic efficacy of meldonium has been demonstrated in a number of studies in angina (studies MILSS, MILSS I,

MILSS II), MI, noted its positive effect on exercise tolerance, reducing the clinical manifestations of angina, reducing the need for nitrates, including in the elderly patients [24, 25].

Given the results obtained, we consider it appropriate to add meldonium to the basic therapy for patients with coronary artery disease and concomitant hypertension during the recovery treatment period after percutaneous coronary intervention.

A limitation of the study is the fact that data on changes in clinical signs in patients with CAD were based on an analysis of a relatively small number of subjects. This can partially distort the results obtained. In real clinical practice, it is impossible to completely avoid the lack of objective information. However, it was shown that information on the dynamics of indicators of questionnaires in patients is suitable for use in clinical trials.

Insofar as all aspects of the effects of metabolic therapy and meldonium in particular on the course of coronary artery disease with concomitant hypertension and patients' quality of life are not known yet, this area of research needs further investigation.

Table 4. Effect of meldonium therapy on the frequency of angina attacks and the daily need for nitroglycerin in doses in patients with coronary heart disease and concomitant arterial hypertension

Indicator	Group	Before treatment	Treatment period	
			1 month	6 month
Attacks per day	Meldonium	3,02±0,27	1,23±0,29*	0,62±0,11*
	Basic therapy	2,79±0,28	1,81±0,41	1,53±0,26*
Nitroglycerin per day, number of doses	Meldonium	2,22±0,34	1,24±0,36*	0,62±0,31*
	Basic therapy	2,31±0,29	1,76±0,39	1,81±0,18

Note: * $p < 0,05$ - significance of differences with the original data

Table 5. Results of a 6-minute walk test in patients with coronary artery disease and concomitant hypertension on the background of the use of meldonium

Indicator	Group	Before treatment	After 6 month
6 minute walk distance, m	meldonium	356,2±21,6	511,3±24,2*
	basic therapy	351±19,5	476±22,1*

Note: * $p < 0,05$ - significance of differences with the original data

CONCLUSIONS

Meldonium improves the quality of life of patients with coronary artery disease and concomitant hypertension during the recovery treatment period after percutaneous coronary intervention. Additional use of meldonium helps to reduce the number of angina attacks in patients with coronary heart disease and concomitant hypertension and reduces the number of daily doses of nitroglycerin.

References

- Koshelia II, Skryp VV. Epidemiologiya ishemichnoyi vxoroby` sercy ta infarktu miokarda v Zakarpats` kij oblasti [Epidemiology of coronary heart disease and myocardial infarction in the Transcarpathian region]. *Zdorov'ya nacyi*. 2019;3(56):51-54. (In Ukrainian) doi: 10.24144/2077-6594.3.2019.191633.
- Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P. et al. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J*. 2016;37(42):3232-3245. doi: 10.1093/eurheartj/ehw334.
- Kovalenko VM, Kornatsky VM. State of health of the people of Ukraine and tertiary level medical care. *Kiev: FO Kolomyin*. 2019:222.
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A et al. 2019 ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020;41(3):407-77. doi:10.1093/eurheartj/ehz425.
- Gokhale TS, Boden R, Devereaux WE. A meta-analysis of randomized controlled trials comparing percutaneous coronary intervention with medical therapy in stable angina pectoris. *Can J Cardiol*. 2013;29:472-482.
- Wijns W, Kolh P, Danchin N et al. Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J*. 2010;31(20):2501-2555. doi: 10.1093/eurheartj/ehq277.
- Gaglia MA Jr, Torguson R, Lipinski MJ et al. Frequency of angina pectoris after percutaneous coronary intervention and the effect of metallic stent type. *Am J Cardiol*. 2016;117(4):526-31.
- Aronow W, Frishman W. Contemporary Drug Treatment of Hypertension: Focus on Recent Guidelines. *Drugs*. 2018;78(5):567-576. doi: 10.1007/s40265-018-0887-5.
- Christoph M, Christoph A, Dannemann S et al. Mental symptoms in patients with cardiac symptoms and normal coronary arteries. *Open Heart*. 2014;1(1):e000093.
- Vavalle JP, Shen L, Broderick S et al. Effect of the presence and type of angina on cardiovascular events in patients without known coronary artery disease referred for elective coronary angiography. *JAMA Cardiol*. 2016;(2):232.
- Mark DB, Anstrom KJ, Sheng S et al. Quality-of-life outcomes with anatomic versus functional diagnostic testing strategies in symptomatic patients with suspected coronary artery disease: results from the PROMISE randomized trial. *Circulation*. 2016;133(21):1995-2007.
- Mikhin VP, Tyurikov PYu. Protyvoishemycheskaja i antyoksydantnaja aktivnost' mel'donija u bol'nyh IBS so stabyl'noj stenokardijej. [Anti-ischemic and antioxidant activity of meldonium in ihd patients with stable angina]. *Meditsinskiy sovet*. 2016;(13):56-60. (In Russ.) doi:10.21518/2079-701X-2016-13-56-60.
- Savina NM. Vozmozhnosti prymerenija myokardyal'noho cytoprotektora tyotriazolyna v kardyolohyčeskoj praktyce [The Possibility of Using Myocardial Cytoprotector Tiotriazoline in Cardiology Practice]. *Kardiologija*. 2016;56(1):86-92. (In Russian). doi: 10.18565/cardio.2016.1.86-92.
- Incalza MA, D'Orta R, Natalicchio A et al. Oxidative stress and reactive oxygen species in endothelial dysfunction associated with cardiovascular and metabolic diseases. *Vasc. Pharm*. 2018;100:1-19. doi: 10.1016/j.vph.2017.05.005.
- Lyamina NP, Razborov IB, Karpov ES. Clinical and Economic Aspects of Meldonium as Part of Physical Rehabilitation Programs in Patients With Coronary Heart Disease After Percutaneous Coronary Interventions. *Kardiologija*. 2016;56(8):13-18. doi: 10.18565/cardio.2016.8.13-18.
- Dambrova M, Makrecka-Kuka M, Vilskersts R et al. Pharmacological effects of meldonium: Biochemical mechanisms and biomarkers of cardiometabolic activity. *Pharmacol Res*. 2016;113(B):771-780. doi: 10.1016/j.phrs.2016.01.019.
- Statsenko ME, Turkina SV, Fabritskaya SV, Dudchenko GP. Vozmozhnosti sočetanoj terapij s meksykorom bol'nyh s chronyčeskoj serdečnoj nedostatočnosťju y sacharnym dyabetom 2 tyipa [Possibilities of combined therapy with mexicor in patients with chronic heart failure and type 2 diabetes mellitus]. *Russian journal of cardiology*. (in Russian). 2011;(6):52-60.
- Chan PS, Jones PG, Arnold SA, Spertus JA. Development and validation of a short version of the Seattle angina questionnaire. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2014;7(5):640-7. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.114.000967.
- Ware J, Kosinski MA, Keller SD. SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: a User's Manual. 1993;8:23-28.
- Alphin S, Höfer S, Perk J et al. The MacNew Heart Disease Health-Related Quality of Life Questionnaire: A Scandinavian Validation Study. *Social Indic Res*. 2014;122. doi:10.1007/s11205-014-0694-7.
- Bellet RN, Francis R, Jacob JS et al. Repeated six-minute walk tests for outcome measurement and exercise prescription in outpatient cardiac rehabilitation: a longitudinal study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011;92(9):1388-1394.
- Grigoryan SV, Hazarapetyan LG, Stepanyan AA. An Experience of Meldonium Use in Patients with Ventricular Arrhythmias of Ischemic Genesis. *Kardiologija*. 2019;59(7):26-30. doi: 10.18087/cardio.2019.7.n552.
- Tanashyan MM, Maksimova MY, Shabalina AA et al. Khronicheskie formy narushenii mozgovogo krovoobrashcheniya i neiroprotektsiya: klinicheskaya effektivnost' primeneniya mel'donija (Mildronat) [Chronic cerebrovascular diseases and neuroprotection: the clinical efficacy of meldonium (Mildronat)]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. 2020;120(10):14-21. doi: 10.17116/jnevro202012010114.
- Dzerve V, Matison D, Pozdnyakov Y, Oganov R. Mildronate improves the exercise tolerance in patients with stable angina: results of a long term clinical trial. *Sem Cardiovasc Med*. 2010;16(3):1-8.
- Dzerve V. A Dose-Dependent Improvement in Exercise Tolerance in Patients With Stable Angina Treated With Mildronate: A Clinical Trial MILSSI. *Medicina (Kaunas)*. 2011;47(10):544-51.

Conflict of interest:

The Author declare no conflict of interest

Received: 05.08.2021

Accepted: 27.10.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Denys A. Volynskyi

Ivano-Frankivsk National Medical University
2 Galytska St., 76018 Ivano-Frankivsk, Ukraine
phone: +380668254915
e-mail: denys_volynskyi@ukr.net

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0003-4849-8197 – Denys A. Volynskyi (A-F)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Changes in Hemodynamics in the Penis at Diabetic Nephropathy and the Rehabilitation of Erectile Function

Zmiany w hemodynamice penisa u pacjentów z nefropatią cukrzycową oraz rehabilitacja zaburzeń wzrodu

DOI:10.36740/ABAL202104108

Bohdan V. Hrytsuliak¹, Vasyl B. Hrytsuliak¹, Nataliia B. Tymochko², Oksana I. Hotiur²¹V. Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine²Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

SUMMARY

Aim: To determine the possible positive influence on correction of erection duration with redistributing of blood flow in pelvic arteries.**Materials and Methods:** Blood flow indices were determined with the methods of color Doppler ultrasound diagnostics of penis arteries in 9 middle-aged males with erectile dysfunction, in whose anamnesis there had been diabetic nephropathy.**Results:** We determined that the maximum blood flow velocity in the cavernous arteries of the penis was 31.5 cm/sec on average, and diastolic blood flow velocity was 13.4 cm/sec, compared to 60 cm/sec and 25 cm/sec respectively in the norm. The resistive index decreased to 0.58 compared to 0.92 in the norm. Gotten indices show the presence of erectile arterial dysfunction in middle-aged males with diabetic nephropathy. Performed experiments in animals with directing of arterial blood flow from the caudal sciatic artery to the deep and spinal arteries of the penis showed widened lumen in them to 50% in average that causes the continuous erection.**Conclusions:** According to the data of the Doppler ultrasound of the penis in middle-aged males, in whose anamnesis there had been diagnosed diabetic nephropathy, we found out bilateral cavernous dysfunction. According to the data of the angiography exclusion of the caudal sciatic artery directed the blood flow into the internal pubic artery and its final branches, the deep and spinal arteries of the penis with significant (to 50% in average), increasing of their internal diameter and continuous erection.**Key words:** erection, diabetic nephropathy, penis, blood flow correction**Słowa kluczowe:** erekcja, nefropatia cukrzycowa, penis, poprawa przepływu krwi

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:295-297

INTRODUCTION

According to the data of the World Health Organization and the International Society of Urology, erectile dysfunction is considered permanent or recurrent incapability of a male to reach and keep an erection of the penis sufficient for sexual intercourse during three months. According to the sources, erectile dysfunction in middle-aged males is growing constantly [1-5]. It is considered that in 2025 the number of males with erectile dysfunction will grow to 322 billion. Herewith expressed and complete impotence will grow three times. It is often caused by diabetes mellitus, atherosclerosis, hypertension [6-9]. At this pathology, there is often nephropathy in particular [10-13].

Among several diagnostic methods of erectile dysfunction, including one of vasculogenic etiology, an important role belongs to ultrasound imaging of hemodynamics in the penis. Color duplex ultrasound allows evaluating blood

flow direction and anastomoses between cavernous and dorsal arteries that is important for reconstructive surgeries. Penile erection as a phase of the sexual cycle of a male is connected normally with the widened lumen of arteries and sinuses of the corpus cavernosum with increased blood pressure in them. In the penile erection, several phases are distinguished: resting phase, latent phase, swelling phase, full erection, rigid phase, during which elasticity and volume of the penis are stable. There is maximal peak velocity of arterial blood flow that reaches up to 60 cm/sec. The blood flow in the dorsal vein is not determined. In the case of detumescence at which the blood flow in the dorsal vein intensifies, arterial peak systolic blood flow velocity decreases. Low arterial peak systolic blood flow velocity (less than 25 cm/sec) shows arterial erectile dysfunction. Distorted blood flow from the penis causes venous erectile dysfunction.

AIM

To determine the possible positive influence on correction of erection duration with redistributing of blood flow in pelvic arteries.

MATERIALS AND METHODS

Ultrasound diagnostics of penile blood vessels was performed in 10 males with erectile dysfunction aged from 32 to 46 years old, in whose anamnesis, there had been diabetic nephropathy, in the BRASS clinics with the help of *GE Voluson 730 «Expert»* scanner in the color Doppler mode.

We determined blood flow indices: V-max – maximal blood flow velocity, V-end – end-diastolic blood flow velocity, V-min – minimal blood flow velocity in cavernous arteries, as well as RI – resistive index and PI – perfusion index. These blood flow indices were examined before and after the stimulation with Termobrost medication.

RESULTS

According to our observations, the maximal blood flow velocity in the cavernous arteries is 31.5 cm/sec on average, end-diastolic blood flow velocity 13.4 cm/sec compared to 60 cm/sec and 25 cm/sec respectively in the norm.

The resistive index decreases to 0.58 compared to 0.92 in the norm. The gotten results show bilateral cavernous arterial dysfunction in males with diabetic nephropathy.

To increase the blood supply of penile cavernous bodies, we proposed surgery to exclude the caudal sciatic artery from the blood flow directing it into the internal pubic artery and its final branches, dorsal and deep arteries of the penis.

The examinations were performed in the vivarium of Ivano-Frankivsk National Medical University on 10 sexually mature male dogs who under intravenous anesthesia got the skin cut with longitudinal section lefts between sitting bone and large head of the femur, fatty tissue with superficial fascia between the middle and small gluteal muscles, exposed caudal sciatic artery, put ligatures below the branch of the sciatic nerve, and intersected. The injuries were sewn layer by layer. In 30 days we performed euthanasia of the animals with intravenous thiopental anesthesia overdose. The pelvic and genital arteries of the animals were filled with aqueous chloride solution with red lead and X-ray imaging. In the images of the penis, we measured the internal diameter of its arteries. According to our data, on the 30th day of the examination, we found significant to $(2380.16 \pm 27.30) \mu\text{m}$ compared to $(1978.11 \pm 19.80) \mu\text{m}$ on the other side (Figure 1) increasing of diameter of the internal pubic artery and its final branches, penile deep artery to $(830.70 \pm 16.40) \mu\text{m}$ compared to $(1400.50 \pm 10.30) \mu\text{m}$, and dorsal artery $(500.20 \pm 10.30) \mu\text{m}$ compared to $(1000.70 \pm 30.18) \mu\text{m}$ respectively on the other side (Figure 2).

DISCUSSION

The diagnostics of penile blood vessels with the help of the methods like ultrasound scanning, color Doppler imaging of penile vessels, color Doppler mapping allowed confirming the influence of diabetes mellitus on the blood supply of male reproductive organs [6, 9].

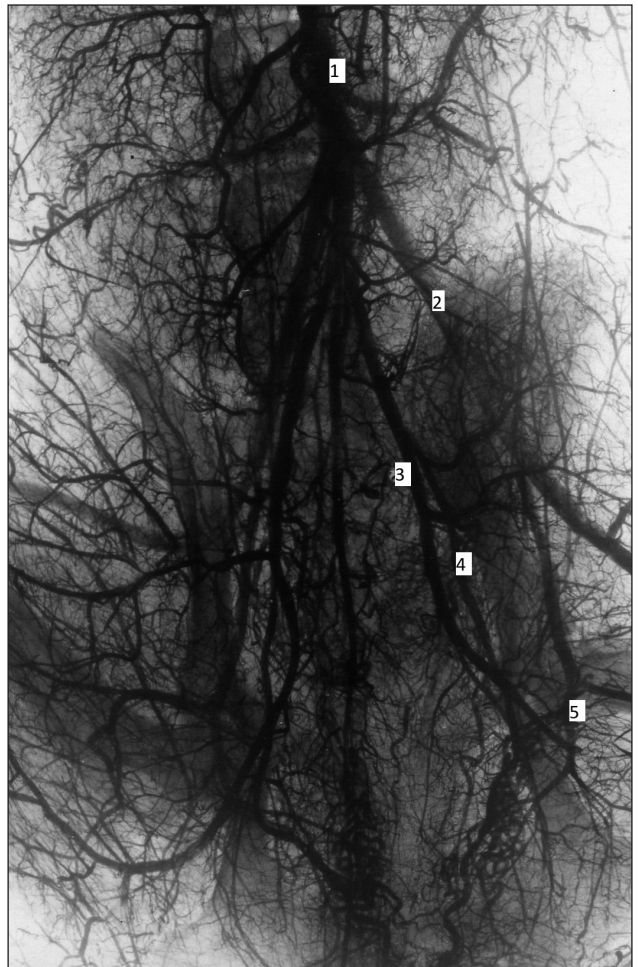


Figure 1. The widened lumen of the internal pubic artery on the 30th day of blood flow block with caudal sciatic artery. Injection into the arteries with aqueous chloride solution with red lead. Arteriogram.

Notes: 1. abdominal aorta, 2. external iliac artery, 3. internal iliac artery, 4. internal pubic artery, 5. sciatic artery. Real size.

The gotten results of hemodynamic in the penis are original because there were no similar data found in processed references. Our study confirmed the influence of diabetic nephropathy on the onset of bilateral cavernous erectile arterial dysfunction [11-13].

Since in the modern world, the erectile dysfunction in males is rising in geometric progression each year [2, 4, 5], the prospect of further studies is in that the proposed way of correction of the arterial blood flow in the penis can be recommended for rehabilitation of erectile dysfunction in males.

CONCLUSIONS

According to the data of the Doppler ultrasound of the penis in middle-aged males, in whose anamnesis there had been diagnosed diabetic nephropathy, we found out bilateral cavernous dysfunction.

According to the data of the angiography exclusion of the caudal sciatic artery directed the blood flow into the internal pubic artery and its final branches, the deep and spinal arteries of the penis with significant (to 50% in average), increasing of their internal diameter and continuous erection.

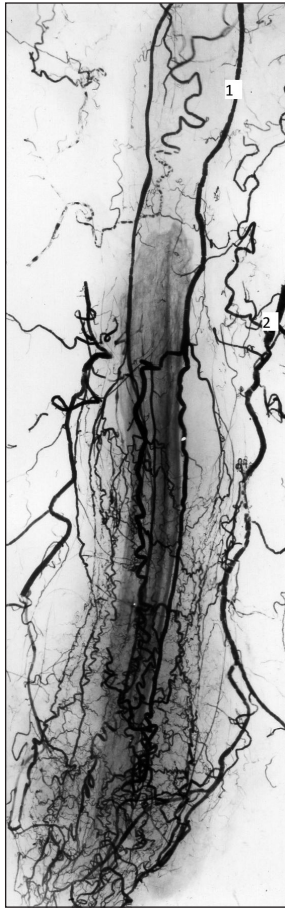


Figure 2. The widened lumen of the deep artery (1) and the spinal artery of the penis (2) on the 30th day of the experiment. Injection into the arteries with aqueous chloride solution with red lead. Magnification: 2 times.

References

1. Kadyrov ZA, Odilov AY, Sabdulloyev FS. Erektlnaya disfunktsiya pri bolezniah pochek: obzor literaturyi. *Andrologiya i genitalnaya hirurgiya*. [Erectile dysfunction in kidney disease: a literature review.] *Andr Genital Sur. Moscow*.2021;1 (22):13-20.
2. Guven S, Sari F, Inci A, Cetinkaya R. Sexual dysfunction is associated with depression and anxiety in patients with predialytic chronic kidney disease. *Eurasian J Med*. 2018;50(2):75-80. doi:10.5152/eurasianjmed.2018.17152.
3. Fernandes GV, dos Santos RR, de Lima LG. The impact of erectile dysfunction on the quality of life of men undergoing hemodialysis and its association with depression. *J Sex Med*. 2010;7:4003-4010. doi:10.1111/j.1743-6109.2010.01993.x.
4. Pizzol D, Xiao T, Yang L et al. Prevalence of erectile dysfunction in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Int J Impot Res*. 2020. doi:10.1038/s41443-020-0295-8.
5. Rathi M, Ramachandran R. Sexual and gonadal dysfunction in chronic kidney disease: Pathophysiology. *Indian J Endocrin Met*. 2012;16(2):214-219. doi:10.4103/2230-8210.93738.
6. Costa MR, Ponciano VC, Costa TR. Stage effect of chronic kidney disease in erectile function. *Original Article. IBJU Int. Braz*. 2018;44(1). hdoi:10.1590/S1677-5538.IBJU.2017.0228.

7. Suzuki E, Nishimatsu H, Oba S et al. Chronic kidney disease and erectile dysfunction. *2014*;3(4):220. doi:10.5527/wjn.v3.i4.220.
8. Toprak O, Sari Y, Koç A et al. The impact of hypomagnesemia on erectile dysfunction in elderly, non-diabetic, stage 3 and 4 chronic kidney disease patients: a prospective cross-sectional study. *Clin Interv Aging*. 2017;24:437-444. doi:10.2147/CIA.S129377.
9. Canat L, Canat M, Guner B et al. Association between renal function, erectile function and coronary artery disease: detection with coronary angiography. *Korean J Urol*. 2015;56(1):76-81. doi:10.4111/kju.2015.56.1.76.
10. Dzenkeviciute V, Petruilioniene Z, Rinkuniene E et al. Cardiorenal Determinants of Erectile Dysfunction in Primary Prevention: A Cross-Sectional Study. *Med Princ Pract*. 2018;27(1):73-79. doi: 10.1159/000484949.
11. Ye H., Chen W, Cao P et al. Prevalence of erectile dysfunction and its association with residual renal function in Chinese peritoneal dialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2015;47(2):383. doi:10.1007/s11255-014-07671.
12. Gorsanc I, Amri N, Younsi F et al. Erectile dysfunction in hemodialysis: A systematic review. *World J Nephrol*. 2016;27(1):23-28. doi: 10.5527/wjn.v1.i6.160.
13. Lau LC, Adaikan PG, Vathsala A et al. Clinical Prevalence and Associated Factors of Erectile Dysfunction in Patients Undergoing Haemodialysis. *Ann Acad Med Singap*. 2018;47(2):78-81.
14. Savadi H, Khaki M, Javnbakht M, Pourrafiee H. The Impact of Hemodialysis on Sexual Function in Male Patients using the International Index of Erectile Function Questionnaire (IIEF). *Electron Physician*. 2016;8(5):2371-7. doi: 10.19082/2371.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.08.2021

Accepted: 27.10.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Oksana I. Hotiur

Ivano-Frankivsk National Medical University
17 Fedkovych St., 76008 Ivano-Frankivsk, Ukraine
phone: +380996616005
e-mail: Oksanahotiur@gmail.com

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0001-6735-7088 – Bohdan V. Hrytsuliak (B, F)
0000-0001-5719-748X – Vasyl B. Hrytsuliak (B, F)
0000-0002-5319-5468 – Nataliia B. Tymochko (B)
0000-0001-9687-0112 – Oksana I. Hotiur (A, B, E, F)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Problemy w postępowaniu fizykalno-usprawniającym u chorych na stwardnienie rozsiane

Problems in Physical and Rehabilitation Procedures in Patients with Multiple Sclerosis

DOI:10.36740/ABAL202104109

Katarzyna Kępczyńska¹, Katarzyna Nowicka²

¹Klinika Neurologii, Wydział Medyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Szpital Bielański im. ks. J. Popiełuszki, Samodzielny Zakład Opieki Zdrowotnej, Warszawa, Polska

²Zakład Fizyoterapii, Szpital Bielański im. ks. J. Popiełuszki, Samodzielny Zakład Opieki Zdrowotnej, Warszawa, Polska

STRESZCZENIE

Stwardnienie rozsiane jest przewlekłą, zapalną, nabytą chorobą ośrodkowego układu nerwowego, w której dochodzi do wieloogniskowego (rozszianego) uszkodzenia (demielinizacji i rozpadu aksonów) tkanki nerwowej. Różnorodność objawów sprawia, że rehabilitacja osób z SM jest jednym z najtrudniejszych zagadnień rehabilitacji neurologicznej. W ostatnich latach obserwuje się wzrost liczby doniesień naukowych dokumentujących skuteczność rehabilitacji w stwardnieniu rozsianym. Rehabilitacja w SM jest leczeniem objawowym i wspomaga redukcję objawów tej choroby: niedowład, spastyczność, bóle, dysfunkcje pęcherza moczowego, zaburzenia funkcji poznawczych oraz depresję. Rehabilitacja ruchowa powinna być wprowadzona w miarę możliwości jak najszybciej od zdiagnozowania pierwszych objawów choroby. Bowiem jest ona obok rehabilitacji logopedycznej, socjoterapii nieodłącznym elementem zachowania przez chorego pełnej samodzielności. Praca przedstawia podstawowe zasady postępowania podczas zajęć rehabilitacyjnych u pacjentów z SM oraz ich znaczącą rolę w poprawie jakości życia w tej grupie chorych.

Słowa kluczowe: stwardnienie rozsiane, rehabilitacja, fizyoterapia

SUMMARY

Multiple sclerosis (MS) is an autoimmune, chronic disease of the nervous system, which caused to multifocal damage (demyelination). Heterogeneity of symptoms inflict that the rehabilitation of persons with MS is one of the most difficult questions of neurological rehabilitation. In last years growth of number scientific reports documenting the effectiveness rehabilitation in multiple sclerosis. The rehabilitation in MS remains the symptomatic treatment and helps to reduce the main symptoms of MS: fatigue, spasticity, bladder and bowel disturbances, cognitive and affective disorders. Physical rehabilitation should be started as soon as possible after the diagnosis. It is one of the most important elements of the patient's independence. In this work the authors present some procedures during rehabilitation activities in patients with MS and the positive influence of rehabilitation on the quality of their life.

Key words: multiple sclerosis, rehabilitation, physiotherapy

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:298-302

WSTĘP

Na przestrzeni lat człowiek narażony jest na różnego rodzaju zjawiska chorobowe, bądź dysfunkcje. Szeroko pojęte schorzenia neurologiczne stanowią poważne zagrożenie dla prawidłowego codziennego funkcjonowania. Jednym z nich jest między innym stwardnienie rozsiane (łac. *sclerosis multiplex* – SM).

Stwardnienie rozsiane jest przewlekłą, zapalną, nabytą chorobą ośrodkowego układu nerwowego, w której dochodzi do wieloogniskowego (rozszianego) uszkodzenia (demielinizacji i rozpadu aksonów) tkanki nerwowej. Na SM częściej zapadają kobiety niż mężczyźni w przedziale wiekowym między 20 a 40 rokiem życia [1]. SM jest także wiodącą przyczyną niepełnosprawności ruchowej osób w wieku do 40 rż. Na całym świecie chorobą dotkniętych jest około 2,5 miliona pacjentów.

SM charakteryzuje się różnym przebiegiem, od łagodnego po szybko postępującego, prowadzącego w krótkim czasie do dużej niepełnosprawności. Najczęstszą postacią, występującą u około 85% chorych w pierwszym okresie choroby jest

postać rzutowo-ustępująca (ang. *remitting-relapsing multiple sclerosis* – RRMS). Charakteryzuje się okresowym pogorszeniem stanu klinicznego, czyli tzw. rzutami choroby, po których następuje pełne lub częściowe ustąpienie objawów, czyli remisja. Badania nad naturalnym przebiegiem choroby wykazują, że aż u 85-95% osób z nieleczoną postacią rzutowo-ustępującą dochodzi do rozwoju wtórnie postępującego stwardnienia rozsianego (ang. *secondary progressive multiple sclerosis* – SPMS). Obserwuje się wówczas stałe narastanie niepełnosprawności w różnym czasie, z nakładającymi się rzutami lub bez nich. Po około 10-15 latach trwania choroby przebieg z rzutowo-ustępującego u części chorych zmienia się na postępujący, w którym obserwuje się stopniowe narastanie niesprawności, z towarzyszącymi rzutami – przebieg rzutowo-postępujący (ang. *progressive relapsing multiple sclerosis* – PRMS) [2]. Znacznie rzadziej (10-15%) występuje postać pierwotnie postępująca (ang. *primary progressive multiple sclerosis* – PPMS), kiedy to choroba od początku przebiega pod postacią powoli narastającej niepełnosprawności, bez zauważalnych rzutów. Wśród tzw. interwencji terapeutycznych, których wymaga na różnym etapie choroby pacjent z SM, wymienić należy:

1. Leczenie rzutu choroby.
2. Leczenie modyfikujące naturalny przebieg choroby.
3. Leczenie objawowe.
4. Rehabilitacja.

Postępowanie w SM obejmuje zatem kilka głównych kierunków działania, które wykorzystywane są często łącznie, w różnych konfiguracjach. Algorytm postępowania zależy przede wszystkim od obrazu klinicznego choroby. Na tym polega koncepcja wielokierunkowego podejścia do pacjenta i dynamicznego dostosowywania strategii leczenia do konkretnej sytuacji klinicznej [3].

Specyfika stwardnienia rozsianego (młody wiek chorych, różnorodność objawów, nieprzewidywalność przebiegu choroby), sprawia że rehabilitacja chorych z SM jest jednym z najtrudniejszych zagadnień rehabilitacji neurologicznej. Należy podkreślić, że rehabilitacja na każdym etapie choroby odgrywa istotną rolę. Początkowo ma ona na celu utrzymanie maksymalnej sprawności pacjenta i poprawę samopoczucia. Zalecane jest stosowanie różnych technik: usprawnianie funkcji ruchowych, poprawa koordynacji ruchów, stabilizacja, zachowanie prawidłowej postawy ciała, poprawa wzorca chodu, usprawnienie funkcji wegetatywnych [4]. Rehabilitacja ruchowa powinna być wprowadzona w miarę możliwości jak najszybciej od zdiagnozowania pierwszych objawów choroby. Bowiem jest ona, obok rehabilitacji logopedycznej, socjoterapii, nieodłącznym elementem zachowania przez chorego pełnej samodzielności. Badania naukowe wykazują, że zaburzenia sfery motorycznej występują we wczesnym stadium SM, czyli już u pacjentów, którzy wg Rozszerzonej Skali Niewydolności Ruchowej EDSS (ang. *Expanded Disability Status Scale* – EDSS) nie prezentują deficytów funkcjonalnych (EDSS 0-1,5) lub prezentują tylko minimalny stopień niepełnosprawności (EDSS 2-2,5). Niski wynik w skali EDSS nie oznacza u tego pacjenta, że nie odczuwa on pewnych trudności w wykonywaniu złożo-

nych czynności dnia codziennego. Z tego względu istnieje potrzeba interwencji fizjoterapeutycznych bezpośrednio po rozpoznaniu choroby [5].

Stwardnienie rozsiane to złożona choroba, która wymaga opieki wieloosobowego zespołu specjalistów: neurologa, rehabilitanta, urologa, fizjoterapeuty, psychologa, a także pielęgniarki oraz opiekuna. Każdy z członków tego zespołu dokonuje niezależnej oceny pacjenta, której celem jest poprawianie lub utrzymanie sprawności ruchowej i psychicznej chorego zgodnie z jego bieżącymi oczekiwaniami i potrzebami. Wnikliwe badanie fizjoterapeutyczne stanowi punkt wyjścia do prowadzenia terapii indywidualnej. Stosowane różnorodne formy kinezyterapii obejmują:

1. Trening wytrzymałościowy.
2. Ćwiczenia oporowe.
3. Ćwiczenia równoważne.
4. Ćwiczenia rozciągające.
5. Ćwiczenia neurofizjologiczne.
6. Inne ćwiczenia koordynacyjne, oddechowe.

Trening wytrzymałościowy o umiarkowanej intensywności jest bezpieczną formą aktywności fizycznej w SM. Razem z treningiem oporowym może przyczynić się do zmniejszenia odczuwania zmęczenia przez pacjentów, poprawy ich nastroju, a tym samym jakości ich życia. Obserwowane u chorych zaburzenia równowagi mogą wynikać z jednej strony z deficytów sensorycznych (wzrok, czucie głębokie), z drugiej strony ze zmian w obrębie tylnej jamy (mózdzek, pień mózgu). Z tego względu prowadzone są różnorodne formy ćwiczeń równoważnych o charakterze statycznym i dynamicznym.

Ćwiczenia wg metod neurofizjologicznych jak PNF (ang. *proprioceptive neuromuscular facilitation* – PNF) i NDT Bobath (ang. *neurodevelopmental treatment* – NDT) są odpowiedzią na obserwowane zaburzenia kontroli postawy. PNF umożliwia optymalne odtworzenie funkcji motorycznej pacjenta przy wykorzystaniu receptorów ciała. Zgodnie z tą koncepcją pacjent jest postrzegany całościowo, a w terapii wykorzystuje się silne i zdrowe regiony ciała. Metoda ta pozwala na ćwiczenia w różnych pozycjach, m.in. na materacu, usprawnia chód oraz umożliwia ćwiczenia mięśni mimicznych, wspomaga oddychanie, żucie i polykanie. Metoda NDT Bobath polega na odtwarzaniu naturalnych ruchów człowieka. Fizjoterapeuta omawia z chorym sposoby wykonywania poszczególnych wzorców ruchowych, np. zmianę pozycji ciała w pozycji leżącej, siedzącej i stojącej [4-6].

Charakterystyczna dla SM męczliwość ogranicza możliwości rehabilitacyjne chorego, zarówno pod względem psychicznym jak i fizycznym. Nie ma jednak jednolitej metody rehabilitacji ruchowej dla pacjentów z SM. Powinna ona być kompleksowa i obejmować problemy ruchowe, psychologiczne oraz społeczne [7]. Problemy ruchowe pacjenta to głównie: niedowłady kończyn dolnych, jednej kończyny dolnej bądź kończyn górnych i dolnych. Niedowładom może towarzyszyć wzrost napięcia mięśniowego (spastyczność). Jest ona bardzo uciążliwym objawem, pogłębiającym niepełnosprawność chorych,

upośledzającym funkcję stania, chodu, przemieszczania się chorego np. z wózka na łóżko i utrudniającym rehabilitację. Przez co bywa przyczyną przykurczów i odleżyn [8]. Równie często w miarę postępu choroby, pojawia się tzw. ataksja mózdkowa, która powoduje trudności w płynnym wykonywaniu ruchów oraz drżenie zamiarowe kończyn, czyli drżenie występujące podczas zamierzonego wykonywania określonych ruchów. Do bardzo uciążliwych objawów stwardnienia rozsianego należą zaburzenia kontroli zwieraczy, głównie pęcherza moczowego, polegające na potrzebie natychmiastowego oddania moczu, częstomocz, znacznie rzadziej trudności w opróżnianiu pęcherza. Istotny jest także problem zmęczenia, który dotyczy 75-95% pacjentów cierpiących na SM. Prawie 69% pacjentów uważa zmęczenie za jeden z najważniejszych czynników upośledzających jakość życia [9]. Zmęczenie jest pierwotną determinantą obniżonej jakości życia u chorych na SM zarówno w aspekcie fizycznym, jak i psychicznym, niezależnie od stopnia niepełnosprawności [10].

Wspomniane wcześniej problemy społeczno-psychologiczne objawiają się w postaci niskiej samooceny. Chorzy na stwardnienie rozsiane cierpią także na tzw. zaburzenia poznawcze, które obejmują zaburzenia pamięci, uwagi. W grupie chorych na stwardnienie rozsiane stwierdza się także zaburzenia nastroju, które mogą przyjmować formę depresji. Już we wczesnym okresie choroby niezwykle ważna jest diagnoza i terapia neuropsychologiczna oraz wsparcie psychoterapeuty. Zaburzenia sfery poznawczej i afektywnej dotyczą aż 30-70% chorych i mogą wystąpić na każdym etapie choroby [11].

Istotną korelację z lękiem oraz depresją wykazują także doznania bólowe. Ból zgłasza około 86% pacjentów z SM. Ponad połowa chorych podaje, że w sposób istotny wpływa on na ich sferę życia, pracę i sen [9, 10]. Umiejętna psychoterapia ma tu ogromne znaczenie i znajduje zastosowanie w każdym okresie choroby. Pomaga jak radzić sobie w czasie zaostrzenia choroby, także pogarszającego statusu materialnego i społecznego.

Liczba publikacji dokumentujących skuteczność rehabilitacji w stwardnieniu rozsianym systematycznie wzrasta. Liczne doniesienia naukowe uwidocznily istotną różnicę w stanie zdrowia między pacjentami rehabilitowanymi i nie-rehabilitowanymi [12]. Inne z kolei udowodniły przewagę rehabilitacji stacjonarnej nad ambulatoryjną [13].

ZALECENIA DOTYCZĄCE REHABILITACJI U CHORYCH NA SM

Kompleksowa rehabilitacja powinna być prowadzona w sposób ciągły, a działania rehabilitacyjne powinno się dostosowywać do obecnych objawów neurologicznych. SM jako choroba o złożonej symptomatologii wymaga indywidualnego podejścia, gdzie celem jest analiza tych poszczególnych objawów, a podstawowym znaczeniem jest oczekiwanie na rezultaty rehabilitacji. Zasadniczym elementem rehabilitacji pacjentów z SM jest postępowanie usprawniające w zakresie siły mięśniowej, zapobieganie zanikowi mięśni, utrzymanie pełnego zakresu ruchu w stawach oraz utrzymanie rów-

nowagi. Koncentruje się także na redukcji zaburzeń funkcji pęcherza moczowego, funkcji poznawczych, zaburzeń seksualnych oraz depresji. Usprawnianie należy prowadzić w sposób ciągły. Przeciwwskazany jest jednak nadmierny wysiłek fizyczny i przemęczenie. Przy wykonywaniu zestawu ćwiczeń dopuszczalne jest tylko takie zmęczenie, które chory odczuwa jako radosne i przyjemne. Nie można dopuścić do znużenia wysiłkiem. Ze wstępnych danych dotyczących potrzeb pacjentów z SM wynika, że długoterminowe korzyści w zakresie jakości życia osiągane są w przypadku programów ćwiczeń o niskiej intensywności. Nie znaleziono natomiast przekonujących dowodów na pozytywny wpływ rehabilitacji o większej intensywności [14].

W kolejnych badaniach randomizowanych dowiedziano, że programy ćwiczeń w wodzie mogą zmniejszyć także ból, spastyczność, zmęczenie oraz depresję u pacjentów ze stwardnieniem rozsianym [15, 16]. Ten rodzaj ćwiczeń był bardzo pozytywnie odbierany przez pacjentów, bowiem poprzez redukcję oporu wyraźnie ułatwiało im to wykonywanie ruchu.

Ćwiczeń fizycznych nie powinno prowadzić się w ostrym okresie choroby. Rehabilitacja w rzutach stwardnienia rozsianego powinna być ograniczona i nieforsująca. Powinna obejmować:

1. Ćwiczenia oddechowe (zapobieganie zapaleniu płuc, rozluźnienie).
2. Ćwiczenia samoobsługi w łóżku (aktywne uczestnictwo w pielęgnacji: mycie, przebieranie, spożywanie posiłku).
3. Ostrożne ćwiczenia bierne w ograniczonym zakresie [17].

Ograniczać należy także ćwiczenia w dni upalne by nie dopuścić do przegrzewania organizmu. Bowiem podwyższona temperatura może zwiększać spastyczność i potęgować zmęczenie. Nie powinno się doprowadzać do bólu. Leczenie rehabilitacyjne powinno przebiegać bezboleśnie, być zgodne z potrzebami ruchowymi chorego i dostosowane do indywidualnych możliwości pacjenta. Ponadto chory powinien ćwiczyć we własnym rytmie dobowym, tzn. kiedy ma on najwięcej energii do ćwiczeń. Nie należy także realizować jednego zestawu ćwiczeń, raczej lepiej starać się urozmaicać ten program. O konieczności dostosowania indywidualnych ćwiczeń do możliwości pacjenta przekonują autorzy wielu prac [18-20].

Utrzymanie lub stopniowe zwiększanie ogólnej sprawności powinno być stosowane przy wykorzystaniu odpowiednich ćwiczeń [21, 22]:

1. Ćwiczenia fizyczne bierne lub czynno-bierne.
2. Ćwiczenia rozciągające: redukcja spastyczności.
3. Ćwiczenia oddechowe: poprawa pracy układu oddechowego i sercowo-naczyniowego.
4. Ćwiczenia koordynacyjne: zbornosc ruchów.

FIZYKOTERAPIA

Chorujący na SM są szczególną grupą chorych, w której leczenie ruchem zawsze uzupełnia się zabiegami fizykalnymi. Fizjoterapia stanowi tu równorzędny element leczenia objawowego, obok farmakoterapii. Podstawą nowoczesnej fizjoterapii powinno być utrzymanie sprawności ruchowej

i psychicznej chorego zgodnie z jego bieżącymi oczekiwaniami i potrzebami.

Już na etapie wystąpienia zaburzeń czucia (przeczulica, drętwienie) i pojawienia się pierwszych trudności z poruszaniem kończynami można obserwować wystąpienie znacznych zaburzeń napięcia mięśniowego. Spastyczność stanowi istotny problem terapeutyczny u chorych z SM, pogłębiając ich niepełnosprawność oraz utrudniając pielęgnację i rehabilitację. U osób z agresywną postacią choroby, szybko postępującą, fizjoterapia musi być nastawiona na poprawę jakości życia i dostosowanie koncepcji ruchowych oraz pomocy ortopedycznych do zapewnienia pacjentowi jak największej samodzielności i niezależności [23, 24].

U chorych z SM często występuje ból o charakterze przewlekłym lub ostrym. Zespoły bólowe związane są najczęściej z uszkodzeniem układu nerwowego i mają charakter neuropatyczny, a zabiegi fizykalne są bardzo skuteczną metodą zapobiegającą i łagodzącą te dolegliwości.

O skuteczności fizjoterapii w zakresie poprawy stanu funkcjonalnego pacjenta mierzonego w skali EDSS potwierdza jedna z prac. W badaniu autorstwa Łuszczczyńska i wsp. poddano 25 osób chorych na SM w wieku 27-72 lata przebywających na 6-tygodniowym turnusie rehabilitacyjnym. Badanie przeprowadzono 2-krotnie, tj. przed rozpoczęciem usprawniania rehabilitacyjnego i po jego zakończeniu. Analiza statystyczna wykazała znaczącą poprawę w zakresie wydolności ruchowej [24].

Fizjoterapia okazuje się być niezwykle pomocną formą leczenia objawowego chorych na SM. Uzyskanie poprawy funkcji ruchowych (choćby nawet nieznacznej) wystarcza, aby zmobilizować pacjenta do dalszego wysiłku.

LECZENIE UZDROWISKOWE

Doskonałym uzupełnieniem rehabilitacji u pacjentów ze stwardnieniem rozsianym jest kompleksowe leczenie uzdrowiskowe. Jest to połączenie tradycyjnej rehabilitacji z zajęciami o charakterze rozwojowo-edukacyjnym. W okresie początkowym zaleca się leczenie uzdrowiskowo-sanatoryjne, zaś w postaciach zaawansowanych leczenie uzdrowiskowo-szpitalne.

Oprócz typowej rehabilitacji inną formą usprawniania jest tu terapia zajęciowa, która znacznie poprawia sprawność fizyczną podczas wykonywania czynności samoobsługi. Terapia zajęciowa jest formą łączenia zajęć praktycznych z fizjoterapią nakierowaną na poprawę zaburzonych funkcji. Wykonanie podjętej pracy daje choremu świadomość jego możliwości, dzięki czemu przywraca mu równowagę psychiczną. Planując zajęcia zawsze należy stawiać pacjentowi cel najbliższy, czyli taki jaki jest w stanie osiągnąć [22].

PODSUMOWANIE

Rehabilitacja chorych ze stwardnieniem rozsianym jest procesem złożonym. Obejmuje wszystkie zaburzenia motoryczne: od problemów wegetatywnych do deficytów ruchowych. Prowadzony proces terapeutyczny skutecznie zmniejsza skutki choroby, wspomagając tym samym leczenie farmakologiczne.

Aby rehabilitacja była skuteczna, powinna odbywać się systematycznie, a zaangażowanie opiekunów i rodziny chorego jest tu ważnym i zasadniczym jej warunkiem. Zatem działania powinny być ukierunkowane na profilaktykę i edukację zarówno pacjenta, jak i jego rodziny. Poprzez prawidłową rehabilitację pacjent odzyskuje pewność siebie, poprawia się jego stan psychiczny oraz staje się coraz bardziej niezależny w życiu codziennym. A to stanowi tak naprawdę cel naszego procesu terapeutycznego u pacjentów ze stwardnieniem rozsianym.

Piśmiennictwo

1. Compston A, Cles A. Multiple sclerosis. *Lancet* 2008;372:1502-1517.
2. Oh J, Vidal-Jordana A, Montalban X. Multiple sclerosis: clinical aspects. *Curr Opin Neurol.* 2018;31(6):752-759.
3. Sorensen PS. New management algorithms in multiple sclerosis. *Curr Opin Neurol.* 2014;27: 246-259.
4. Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, Kilpatrick T. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;2:CD006036.
5. Hauser SL, Cree BAC. Treatment of Multiple Sclerosis: A Review. *Am J Med.* 2020; 133:1380-1390.
6. Woszczak M. Postępowanie fizjoterapeutyczne w stwardnieniu rozsianym. *Pol Przegl Neurol.* 2005;1:130-133.
7. Soloro C, Bricchetto G, Amato M. The prevalence of pain in multiple sclerosis. A multicentre cross-sectional study. *Neurology.* 2004;63:919-921.
8. Rizzo MA, Hadjimichael OC, Preigerova J, Vollmer TL. Prevalence and treatment of spasticity reported by multiple sclerosis patients. *Mult Scler.* 2004;10:589-595.
9. Zwibel HL. Contribution of impaired mobility and general symptoms to the burden of multiple sclerosis. *Adv Ther.* 2009;26:1043-1057.
10. Fernandez O, Baumstarck-Barrau K, Simeoni MC. Patients characteristics and determinants of quality of life in an international population with multiple sclerosis: assessment using the MusiQoL and SF-36 questionnaires. *Mult Scler.* 2011; 17:1238-1249.
11. Patten SB, Marrie RA, Carta MG. Depression in multiple sclerosis. *In Rev Psychiatry.* 2017;29:463-472.
12. Khan F, Turner-Stokes L, Ng L, Kilpatrick T. Multidisciplinary rehabilitation for adults with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79:114.
13. Jurgen MG, Klindtworth K, Nebe A, Glattacker M. Medical rehabilitation in MS: Barriers to and Facilitators of its Utilization from the patients's perspective. *Rehabilitation.* 2020;59:112-119.
14. Khan F, Amatya B, Turner-Stokes L. Symptomatic therapy and rehabilitation in primary progressive multiple sclerosis. *Neurol Res Int.* 2011;740505.
15. Kesiktas N, Paker N, Erdogan N. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. *Neurorehabil Neural Repair.* 2004;18:268-273.
16. Aidar FJ, Gama de Matos D, de Souza RF, Gomes AB, Saavedra F, Garrido N, Carneiro AL, Reis V. Influence of aquatic exercises in physical condition in patients with multiple sclerosis. *J Sports Med Phys Fitness.* 2018;58:684-689.
17. Döring A, Pfueller CF, Paul F, Dörr J. Exercise in multiple sclerosis- an integral component of disease management. *EPMA J.* 2011;3.
18. Bjarnadottir OH, Konradsdottir AD, Reynisdottir KI, Olafsson E. Multiple sclerosis and brief moderate exercise A randomized study. *Mult Scler.* 2007;13: 776-782.

19. Dalgas U, Ingemann-Hansen T, Stenager E. Physical exercise and MS recommendations. *Int MS J.* 2009;16:5-11.
20. Reynolds, E.R, Ashbaugh, A.D, Hockenberry, B.J, McGrew C.A. Multiple Sclerosis and Exercise: A Literature Review. *Curr. Sports Med. Rep.* 2018;17:31-35.
21. Pasek J Opara J, Pasek T. Rehabilitacja w stwardnieniu rozsianym – wyzwanie współczesnej medycyny. *Aktualn Neurol.* 2009;9:272-276.
22. Halabchi F, Alizadeh Z, Sahraian MA, Abolhasani M. Exercise prescription for patients with multiple sclerosis; potential benefits and practical recommendations. *BMC Neurol.* 2017;17 (1):185
23. Khan F, Amatya B. Rehabilitation in multiple sclerosis: a systematic review of systematic Reviews. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98:353-367.
24. Łuszczynska A, Kuliński W. Physiotherapy in multiple sclerosis. *Medical Studies.* 2015;31:168-177.

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 06.09.2021

Zaakceptowano: 10.10.2021

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Katarzyna Kępczyńska

Klinika Neurologii, Wydział Medyczny,
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Ceglowska 80
01-809 Warszawa
tel.: +48 22 569 002 39
e-mail: kkepczynska@wum.edu.pl

ORCID ID i WKŁAD AUTORÓW W PRACĘ

0000-002-6940-4906 – Katarzyna Kępczyńska (A, B, C, D)

0000-0001-6968-4541 – Katarzyna Nowicka (E, F)

A – Koncepcja i projekt badawczy, B – Gromadzenie i / lub gromadzenie danych,
C – Analiza i interpretacja danych, D – Pisanie artykułu, E – Krytyczna rewizja
artykułu, F – Ostateczne zatwierdzenie artykułu

Informacja prasowa

TARGI REHA INNOVATIONS.13-14 MAJA 2022 R. EXPO KRAKÓW

Technologia i wiedza w służbie człowiekowi

13-14 maja 2022 r. w EXPO Kraków po raz pierwszy odbędzie się Reha INNOVATIONS Fizjoterapia. Nowoczesna diagnostyka.

Odnowa biologiczna. To jedyne tego typu wydarzenie w Małopolsce, które sprawi, że na dwa dni Kraków stanie się najważniejszym miejscem spotkań rehabilitantów, fizjoterapeutów oraz specjalistów odnowy biologicznej z Pacjentami. Tematem przewodnim będzie kompleksowa rehabilitacja w dobie pandemii COVID-19.

Udział w Reha Innovations potwierdziło kilkunastu cenionych w Polsce i na świecie specjalistów, którzy opowiadać będą o najnowszych trendach, innowacjach oraz odpowiedzą na pytania dotyczące przyszłości branży fizjoterapeutycznej.

Poruszą tematy związane m.in. z odnawianiem psychosomatyki, radzeniem sobie z depresją i stanami lękowymi, stymulacją odporności organizmu, czy innowacyjnymi metodami w fizjoterapii.

Celem Reha INNOVATIONS jest stworzenie przestrzeni do wymiany doświadczeń, istotnych branżowych informacji, a także prezentacji produktów i rozwiązań w zakresie profilaktyki, diagnozowania, leczenia w fizjoterapii, medycynie fizykalnej, inżynierii biomedycznej, medycynie sportowej, osteopatii oraz leczeniu uzdrowiskowym.

Podczas Reha INNOVATIONS będzie można przeprowadzić bezpłatną diagnostykę stóp i postaw ciała u dorosłych, jak i dzieci.

Reha SYMPOZJUM

W trakcie Reha INNOVATIONS odbędzie się XX Sympozjum Naukowe Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji. Będzie to pierwsze stacjonarne spotkanie Towarzystwa od wybuchu pandemii. W programie pojawią się m.in. takie tematy jak:

Kompleksowa rehabilitacja pacjentów po przebyciu SARS-CoV-2, Wpływ pandemii Covid-19 na poziom lęku i depresji u opiekunów dzieci korzystających ze świadczeń rehabilitacyjnych, Potrzeby i odczucia pracowników ochrony zdrowia podczas pandemii SARS CoV-2, Schemat postępowania i możliwości bezpiecznego prowadzenia rehabilitacji neurologicznej oraz ochrony personelu jak i pacjentów wypracowany w trakcie trwającej pandemii.

Szczegółowy program dostępny jest na stronie www.rehasymposium.com.pl

Organizatorami Reha INNOVATIONS są Targi w Krakowie oraz FizjoCoach.

Kontakt:

**Międzynarodowe Centrum Targowo-Kongresowe
Wojciech Pikul – Project Manager
EXPO Kraków
Pikul@targi.krakow.pl
ul. Galicyjska 9, 31-586 Kraków
+48 509 202 887**

Early and Late Rehabilitation After Stroke in Review: Definition, Classification, Methods and Effectiveness

Wczesna i późna rehabilitacja po udarze – definicja, klasyfikacja, metody i skuteczność: analiza danych literaturowych

DOI:10.36740/ABAL202104110

Maria M. Prokopiv¹, Olena Y. Fartushna², Vladyslav Mishchenko³¹O.O. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine²Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine³„Si Institute of Neurology, Psychiatry and Narcology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine” Kyiv, Ukraine

SUMMARY

Aim: We aimed to provide a complete narrative review of the definition, modern classification, methods, and effectiveness of early and late rehabilitation in stroke patients.

Materials and Methods: A comprehensive electronic literature search was performed on Scopus, Web of Science, MEDLINE, ScieLo, PubMed, The Cochrane Library, EMBASE, Global Health, CyberLeninka, RINC databases, and databases of government scientific libraries of Ukraine, European Union, United Kingdom, and the USA for the period 2014-2021. It was done to identify scientific publications that discussed the definition, modern classification, principles, methods, and effectiveness of early and late rehabilitation in stroke patients.

Conclusions: We provided a comprehensive narrative review of the definition, modern classification, methods, and effectiveness of early and late rehabilitation in stroke patients.

Key words: rehabilitation, stroke, classification, methods, effectiveness, review

Słowa kluczowe: rehabilitacja, udar mózgu, klasyfikacja, metody, skuteczność, praca poglądowa

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:303-308

INTRODUCTION

Worldwide, stroke is a leading cause of death and long-term disability, being also a leading cause of dementia and depression [1-3]. According to the World Health Organization, 15 million people worldwide suffer a stroke each year [4]. Of these, 5 million dies, and another 5 million are permanently disabled [5-7]. Every two seconds, someone in the world has a stroke [8]. In the United States stroke affects someone every 40 seconds [9]. Every 4 minutes, someone dies of stroke [9-11].

Globally, one in four people over age 25 will have a stroke in their lifetime. [1, 12] There are over 80 million people currently living who have experienced a stroke [13]. Over 116 million years of healthy life are lost each year due to stroke-related disabilities and death [4] In addition, up to 15 percent of strokes occur in young adults and adolescents [14, 15]. On average, stroke occurs 15 years earlier in – and causes more deaths of – people living in low- and middle-income countries, when compared to those in high-income countries [16-19]. Compared with stroke in older

adults, stroke in the young has a disproportionately large economic impact by leaving victims disabled before their most productive years [4, 20].

Unlike some progress in acute stroke prevention and treatment, comprehensive rehabilitation of stroke patients is progressing more slowly and is not applied timely and widely. However, efficient stroke rehab improves psychosomatic status and functional recovery, prevents recurrent cerebrovascular events, improves the quality of life of the patient, and reduces disability and mortality [21-25]. Medical rehabilitation even helps patients with severe stroke and is economically justified [26].

AIM

We aimed to provide a review of the definition, modern classification, methods, and effectiveness of early and late rehabilitation after stroke.

MATERIALS AND METHODS

A comprehensive electronic literature search conducted on Scopus, Web of Science, MEDLINE, ScieLo, PubMed, The Cochrane Library, EMBASE, Global Health, CyberLeninka,

RINC databases, and databases of government scientific libraries of Ukraine, European Union, United Kingdom, and the USA for the period 2014-2021. It was performed to identify scientific publications that discussed the definition, modern classification, conditions, components, types, forms, stages, principals, methods, and effectiveness of early and late rehabilitation in stroke patients. The applicable articles are cited and referenced. No limit is placed on publication time or the language of the article. All relevant articles were identified and screened by three authors (MP, OF, and VM), and disagreements were resolved by consensus. The results are summarized narratively.

REVIEW AND DISCUSSION

The severity of stroke complications and each person's ability to recover vary widely. However, stroke rehabilitation helps the patient regain independence and improve quality of life.

According to the recommendations of the European Stroke Organization, all stroke patients should be referred to the stroke department for coordinated multidisciplinary rehabilitation (level of evidence A); early onset of rehabilitation is recommended (level of evidence C) [27]. In the case of a mild or moderate stroke, early discharge of a patient from the stroke department is possible with stable medical indicators, provided further rehabilitation by a multidisciplinary team in an outpatient setting (level of evidence A) [27].

DEFINITION

Neurological rehabilitation (re – again, habilitation – ability), commonly known as rehab, is a specialty that requires neurological knowledge and experience, as well as the acquisition of additional skills in rehabilitation medicine [28]. The goal of rehabilitation is to reduce the number of complications of acute cerebrovascular events/stroke, to achieve full or partial recovery of lost neurological functions, and achieve the maximum ability of the patient to lead a normal life [29].

Following conditions are necessary for the organization of effective rehabilitation work, namely [30]: the patient should not have severe somatic diseases; it is necessary to preserve the psyche, the activity of the patient because in the absence of contact, passivity – rehabilitation remedies are ineffective; active rehabilitation cannot be performed while the disease is progressing.

FORMS OF THE REHABILITATION AFTER STROKE

Acute rehabilitation is an intensive form of medical rehabilitation in which patients receive three or more hours of core therapies per day (physical therapy, occupational therapy, and speech therapy). In acute rehabilitation settings, patients are cared for by a team of clinicians from a wide variety of medical fields [31].

Subacute rehab is a less intense version of medical rehabilitation where three hours of rehab therapy a day are not required. Care is typically limited to the three core therapies – physical therapy, occupational therapy, and/or speech therapy, robot-assisted therapy [32].

TIME WINDOW FOR THE REHABILITATION AFTER STROKE

Early rehabilitation begins in the first hours after a stroke. It is carried out in the acute period of the disease and during the first 3-6 months after the acute cerebrovascular incident [28, 33]. At the *first stage*, it involves pharmacological correction of the dysfunction of the respiratory and cardiovascular systems, normalization of water-electrolyte and acid-base balance s, and psycho-emotional state of the patient, physical therapy (1st and 2nd modes), position treatment, breathing exercises, passive movements of the extremities, as well as early verticalization of the patient, taking into account his condition. At the *second stage*, the complex of rehabilitation measures that started during the first stage of rehabilitation is carried out in the rehabilitation department and includes therapeutic exercise (3rd and 4th modes), physiotherapy, massage, rehabilitation of motor and sensory deficits, occupational therapy (self-care skills training, work on training stands), psychotherapy, speech therapy classes, and social assistance. Infusion therapy at this stage takes a back seat. Important in this period is the work of nurses, physiotherapists, psychologists, and speech therapists.

Late rehabilitation is carried out 6 months after the stroke and provides an optimal adaptation of the patient to social life in order to reduce the severity of a neurological deficit and a disability. It lasts for 2-3 years or more. Basically, this rehabilitation is carried out at the patient's place of residence. It is important that late rehabilitation stays continuous. According to the European Stroke Organization recommendations, it is advisable to continue rehabilitation during the first year after discharge from the hospital (level of evidence A), increasing the duration and intensity of rehabilitation measures (level of evidence B) [27].

ASPECTS OF THE REHABILITATION AFTER STROKE

The most important components of medical and social rehabilitation include medical, physical, psychological, professional, and social aspects [34].

The *medical aspect* of rehabilitation includes medical, medical-diagnostic, treatment, and preventive actions [35]. It starts with an early diagnosis and timely hospitalization of the patient, early use of pathogenetic therapy, and secondary stroke preventive medicine [36]. Prevention of complications associated with an acute cerebral event is also crucial in the effectiveness of rehabilitation measures.

The *physical aspect* of rehabilitation is a restorative treatment, which includes all actions related to the use of physical factors, physical therapy (exercise in the ward, exercise room, gym, and pool; various types of mechanotherapy, gymnastics, yoga, Pilates, etc.), manual and reflexotherapy, chiropractic, psychotherapy, as well as research methods that reflect the body's response to the applied rehabilitation measures [37]. The main goals of physical rehabilitation are acceleration of recovery processes and prevention or reduction of the risk of disability. It is impossible to provide functional recovery without taking into account the body's natural desire to move (kinesophilia). Therefore, therapeutic exercise, various types of massage, and hardware physiotherapy should be the main link in the rehabilitation of these patients [38].

The *psychological aspect* involves overcoming the negative reactions of the psycho-emotional status of the patient, which arose in connection with the disease. It has a significant positive effect on the restoration of functions and recovery of the patient [39, 40]. The most important tasks of psychological rehabilitation are: accelerating the normal process of adaptation to a new, disease-induced life situation and prevention of development and treatment of pathological mental changes. The main methods of optimizing the mental status of a patient include psychotherapy and pharmacotherapy [41].

The *professional aspect* of rehabilitation involves the successful restoration and maintenance of ability to work, which is derived from many factors such as a proper medical examination of working capacity, rational employment, systematic differentiated medical treatment of the underlying disease, as well as the implementation of the program aimed to increase the physical and mental tolerance of the patient [42, 43]. Achieving the state of recovery depends on rehabilitation measures, and is the most striking criterion for the effectiveness of rehabilitation [44].

The *social aspect* of rehabilitation states that the purpose of recovery is not only the desire to return the patients to their former state but also to develop their physical and mental functions to optimal levels [45]. This means restoring the patients' independence in everyday life; returning them to their former job or, if possible, preparing them for another full-time job appropriate to their physical capabilities.

It is important to notice, that the solution of the issue of employment of the patients to the appropriate type of work in their specialty or to perform other work gives them the opportunity of material self-sufficiency. Thus, this aspect of rehabilitation refers to the area related to working capacity, employment, the relationship between the patient and society, the patient and his family members, and so on.

PRINCIPLES OF THE REHABILITATION AFTER STROKE

In the guide to the rehabilitation of patients who have suffered a stroke, the basic principles of rehabilitation are formulated, as follows [28, 46]:

- The *principle of partnership* provides for the cooperation of the patient and the medical doctor in the leading and guiding role of the medical doctor, which allows targeting psychological preparation for rehabilitation, the success of which depends on the activity of the patient.
- The *principle of the versatility of efforts*, the basis of which is the implementation of medical-pedagogical and therapeutic-restorative tasks under the condition of restructuring the patient's personality in the direction necessary for rehabilitation tasks.
- The *principle of unity of psychosocial and biological methods of action* (complexity of the application of medical and restorative measures).
- The *principle of gradation of influences* is based on the step-by-step prescription of restorative measures taking into account dynamics of a functional condition of the patient, his age, sex, and tolerance to increasing physical activity.

TYPES OF THE REHABILITATION AFTER STROKE

The three main types of rehabilitation therapy are *occupational, physical, and speech* [28, 47]. Each form of rehabilitation serves a unique purpose in helping a person reach full recovery, but all share the ultimate goal of helping the patient return to a healthy and active lifestyle.

METHODS OF THE REHABILITATION AFTER STROKE

The main methods of rehabilitation after a stroke are, as follows:

- *For patients with a motor dysfunction*: kinesiotherapy, including gait training; home rehabilitation, training in self-care skills (can be included in the course of kinesiotherapy) [48]; electrical stimulation of the neuromuscular system [49]; combating spasticity, including taking muscle relaxants, thermal treatments (paraffin, ozokerite applications), selective or acupressure [50]; prevention of contractures arising due to the post-stroke trophic changes of joints (arthropathy), including heat treatment (paraffin applications, ozokerite), analgesic electrophysiotherapy (exposure to sinusoidal modulated currents, diadynamic currents), phonophoresis of drugs; orthopedic measures with the use of splints, special devices for walking, orthopedic shoes.
- *In case of speech disorders*: classes with a speech therapist-aphasiologist on language restoration, reading, writing, arithmetic.
- *For patients with central post-stroke pain syndrome*: administration of antidepressants, carbamazepine in individual dosage; psychotherapy, the elements of which are included in kinesiotherapy, the work of a speech therapist, aphasiologist, neurologist-rehabilitation specialist.
- *For additional methods of rehabilitation* it is recommended to include: biocontrol with feedback on electrochemograms for hemiparesis; biocontrol with feedback on the stabilogram in case of imbalance and gait; acupuncture and/or electroacupuncture for muscle spasticity and pain; occupational therapy in specially equipped workshops; psychotherapy conducted by a psychotherapist.

SETTINGS FOR THE REHABILITATION AFTER STROKE

The rehabilitation system in Middle and Eastern Europe includes three main stages: hospital; outpatient; sanatorium [28]. Worldwide, the following acute and subacute rehab settings are recognized: Acute Care Rehab Setting, Subacute Care Rehab Setting, Long-term Acute Care Rehab Setting, Home Health Care Rehab Setting, Inpatient Care Rehab Setting, Outpatient Care Rehab Setting, School-Based Rehab Setting, Skilled Nursing Facility Rehab Setting [27].

EFFECTIVENESS OF THE REHABILITATION AFTER STROKE

Unfortunately, the effectiveness of early and late rehabilitation has not been sufficiently studied as it is ethically difficult to conduct such a study. However, limited evidence has been obtained that the early versus delayed inpatient stroke rehabilitation directly leads to improved functional outcomes [51]. At the same time, there is strong evidence that interdisciplinary rehabilitation leads to improved functional

outcomes and reduces mortality [52]. Such functional improvements persist for a long time (more than one year). Speech disorders, such as aphasia and dysarthria, improve more effectively after a stroke at the end of the acute period and during the first 6 months after the disease onset.

Rehabilitation is necessary for patients after stroke even in the absence of neurological deficit [26]. The need for comprehensive multidisciplinary rehabilitation is substantial and improves patient's well-being, quality of life, and life expectancy [21, 51, 52].

According to the European Stroke Organization, rehabilitation is indicated for all patients with stroke, and the main elements of it are, as follows: therapeutic exercise; occupational therapy; assessment of the communication defect; providing information to patients and caregivers; assessment of cognitive impairment; observation of patients to detect depression during the hospital stay and after discharge; drug and non-drug therapy to improve mood; drug therapy in case of post-stroke emotional lability and post-stroke spasticity [27].

It's common for stroke rehabilitation to start as soon as 24 to 48 hours after stroke in an acute care facility, if no contradictions. There is convincing evidence that increasing the intensity of rehabilitation leads to the improved functional status of patients in a shorter time, and this effect lasts for 5 years [28, 52]. Two meta-analyses have shown that the more active a patient is, the better the rehabilitation results will be, but there are no specific recommendations for the intensity and duration of treatment today [53].

There are many approaches to stroke rehabilitation that depend on the severity of a stroke and the type of ability affected [27-31, 33, 38, 46, 51]. The main of them might be summarized, as follows:

- *Physical*: motor-skill exercises to improve muscle strength (including strengthening of swallowing) and coordination; mobility training to teach patient to use mobility aids, such as a walker, canes, wheelchair or ankle brace; constraint-induced therapy; range-of-motion therapy to ease spasticity and help regain range of motion.
- *Technology-assisted physical*: functional electrical stimulation; robotic technology to assist impaired limbs with performing repetitive motions, helping to regain strength and function; wireless technology; a virtual reality that involves interacting with a simulated, real-time environment.
- *Cognitive and emotional*: therapy for cognitive disorders, communication disorders, speech therapy; psychological evaluation and treatment and medication.
- *Experimental therapies*: noninvasive brain stimulation; biological therapies, such as stem cells; alternative medicine such as massage, herbal therapy, acupuncture, and oxygen therapy.

The duration of stroke rehabilitation depends on the severity of a stroke and related complications. Some stroke survivors recover quickly but most need long-term stroke rehabilitation, lasting months to years. Stroke rehabilitation plans should be individual, flexible, and vary during the recovery based on patient needs.

At the same time, a healthy psychological climate in the patient's family (the creation of which should be greatly facilitated by explanatory conversations with the patient's relatives) plays a significant role in stroke recovery [26, 27, 30]. The family should, on the one hand, provide psychological support to the patient, help to create an optimistic mood, and on the other, help to form a realistic approach to assessing the existing disease, opportunities, and limits of recovery.

Return to work is an attainable goal for patients with stroke [42-44]. However, if the patient is not able to return to work, it is necessary to involve him in household chores, to help him find an interesting hobby, to involve him in various cultural and social events.

CONCLUSIONS

Implementing a rehabilitation program is especially important among the working population, helping such individuals to return to the community as soon as possible and resuming daily activities. Therefore, early mobilization of the patient after stroke is a necessary condition to prevent severe complications in the future.

References

1. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ et al. American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. Heart Disease and Stroke Statistics-2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143(8):e254-e743. doi: 10.1161/CIR.0000000000000950.
2. Slabkiy GO, Prokopiv MM. Epidemiolohiya tserebrovaskulyarnykh khvorob sereb zhyteliv mista Kyyyeva [Epidemiology of cerebrovascular diseases among Kyiv residents]. *Visnyk sotsial'noyi hihiyeny ta orhanizatsiyi okhorony zdorov'ya Ukrainy*. 2019;4(82):10-15. (in Ukrainian).
3. Vynychuk SM, Prokopiv MM, Trepel LM et al. Clinical syndromes of a thalamic stroke in the lower lateral vascular territory: a prospective hospital-based cohort study. *Int Neurol J*. 2020;3(16):1-6. doi: 10.22141/2224-0713.16.3.2020.203443.
4. Lindsay MP, Norrving B, Sacco RL et al. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2019. *Int J Stroke*. 2019;14(8):806-817. doi: 10.1177/1747493019881353.
5. Vynychuk SM, Prokopiv MM, Trepel LM et al. Clinical vascular syndromes of thalamic strokes in anterior and paramedian vascular territories: a prospective hospital-based cohort study. *Int Neurol J*. 2020;2(16):7-12. doi: 10.22141/2224-0713.16.2.2020.200957.
6. Vynychuk SM, Fartushna OYe. Case analysis of crossed cerebellar hemispheric diaschisis in acute stroke patients. *Int Neurol J*. 2018;7(101):12-16. doi: 10.22141/2224-0713.7.101.2018.149660.
7. Fartushna OYe, Vynychuk SM. Brain injury in patients with acute TIA: clinical features in different TIA subtypes. *Int Neurol J*. 2017;3(89):13-18. doi: 10.22141/2224-0713.3.89.2017.104238.
8. Feigin VL, Nguyen G, Cercy K et al. GBD 2016 Lifetime Risk of Stroke Collaborators. Global, regional, and country-specific lifetime risks of stroke, 1990 and 2016. *N Engl J Med*. 2018;379(25):2429-2437.
9. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. Multiple Cause of Death 1999–2019. CDC WONDER Online Database website. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention; 2019. <http://wonder.cdc.gov/mcd-icd10.html> [data access 20.08.2021]

10. Vynychuk SM, Fartushna OYe. Cerebrospinal and commissural diaschisis in acute stroke patients: case analysis. *Int Neurol J.* 2018;5(99):20-25. doi: 10.22141/2224-0713.5.99.2018.142959.
11. Fartushna OYe, Vynychuk SM. Epidemiolohiya tranzytornykh ishemichnykh atak u strukturi hostrykh porushen' mozkovoho krovoobihu v Ukraini ta inshykh krayinakh [Epidemiology of transient ischemic attacks in the structure of acute cerebrovascular disorders in Ukraine and in other countries]. *Int Neurol J.* 2017;5 (91):105-111. (in Ukrainian). doi: 10.22141/2224-0713.5.91.2017.110863.
12. Vynychuk SM, Prokopiv MM, Trepet LM et al. Thalamic stroke outcomes: a prospective hospital-based cohort study. *Int Neurol J.* 2019;8(110):23-27. doi: 10.22141/2224-0713.8.110.2019.187888.
13. Vynychuk SM, Prokopiv MM, Trepet LM et al. Clinical syndromes of thalamic strokes in posterolateral vascular territory: a prospective hospital-based cohort study. *Int Neurol J.* 2020;4(16):8-12. doi: 10.22141/2224-0713.16.4.2020.207344.
14. Putaala J. Ischemic Stroke in Young Adults. *Continuum.* 2020;26(2):386-414. doi: 10.1212/CON.0000000000000833.
15. George MG. Risk Factors for Ischemic Stroke in Younger Adults: A Focused Update. *Stroke.* 2020;51(3):729-735. doi: 10.1161/STROKEAHA.119.024156.
16. Johnson W, Onuma O, Owolabi M et al. Stroke: a global response is needed. *Bull World Health Organ.* 2016;94(9):634-634. doi: 10.2471/BLT.16.181636.
17. Prokopiv MM, Slabkiy GO, Fartushna OY. Prospective analysis of the epidemiology of cerebrovascular disease and stroke among the adult population of Kyiv City, Ukraine. *Wiad Lek.* 2021;74:489.
18. Prokopiv MM, Fartushna OY. Clinical syndromes of the thalamic stroke in the classical vascular territories: a prospective hospital-based cohort study. *Wiad Lek.* 2020;73(3):489-493. doi: 10.36740/WLek202003115
19. Vynychuk SM., Fartushna OYe. Case analysis of crossed pontine-cerebellar diaschisis in acute stroke patients. *Int Neurol J.* 2018;8(102):20-24. doi: 10.22141/2224-0713.8.102.2018.153537.
20. Prokopiv MM, Vynychuk SM. Vertebroazylyarni insulty [Vertebrobasilar strokes]. Kyiv:VD «Avitsena». 2021, 240 p. (in Ukrainian).
21. Elliott D, McKinley S, Alison J et al. Health-related quality of life and physical recovery after a critical illness: a multi-centre randomised controlled trial of a home-based physical rehabilitation program. *Crit Care.* 2011;15:142.
22. Prokopiv MM. Yakist' zhyttya meshkantsiv mehapolisu, shcho perenesly tserebral'nyy insult [The quality of life of metropolitan residents who have suffered a cerebral stroke] *Ukrayina. Zdorov'ya natsiyi.* 2020;1(58):43-46. (in Ukrainian).
23. Jolliffe L, Lannin NA, Cadilhac DA et al. Systematic review of clinical practice guidelines to identify recommendations for rehabilitation after stroke and other acquired brain injuries. *BMJ Open.* 2018;8(2):e018791. doi:10.1136/bmjopen-2017-018791.
24. Fartushna OY, Vynychuk SM. Vyyavlennya ta usunennya vaskulyarnykh chynnykiv ryzyku — vazhlyvyv napryamok pervynnoyi profilaktyky tranzytornykh ishemichnykh atak ta/chy insultu [Detection and removal of vascular risk factors as important area of primary prevention of transient ischemic attack]. *Ukr Med J.* 2015;1(105):23-27. (in Ukrainian).
25. Fartushna OYe, Vynychuk SM. Modyfikatsiya povedinkovykh chynnykiv ryzyku yak skladova pervynnoyi profilaktyky tranzytornykh ishemichnykh atak ta/chy insultu [Behavioral risk factors modification as a component of primary prevention of transient ischemic attack and/or stroke]. *Ukr Med J.* 2014;6(104):42-44. (in Ukrainian).
26. Quaglini S, Cavallini A, Gerzeli S et al. Economic benefit from clinical practice guideline compliance in stroke patient management. *Health Policy* 2004;69:305–15. doi: 10.1016/j.healthpol.2003.12.015.
27. European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee; ESO Writing Committee. Guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *Cerebrovasc Dis.* 2008;25(5):457-507. doi: 10.1159/000131083.
28. Fartushna OYe, Vynychuk SM. Tranzytorni ishemichni ataky [Transient Ischemic Attacks]. Kyiv: PH «Avitsena». 2014:216. (in Ukrainian).
29. Duncan PW, Zorowitz R, Bates B et al. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. *Stroke.* 2005;36(9):e100-43. doi: 10.1161/01.STR.0000180861.54180.FF.
30. Platz T. Evidence-Based Guidelines and Clinical Pathways in Stroke Rehabilitation—An International Perspective. *Front Neurol.* 2019;10:200. doi:10.3389/fneur.2019.00200.
31. Keith RA, Wilson DB, Gutierrez P. Acute and subacute rehabilitation for stroke: a comparison. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(6):495-500. doi: 10.1016/s0003-9993(95)80501-x.
32. Chien WT, Chong YY, Tse MK et al. Robot-assisted therapy for upper-limb rehabilitation in subacute stroke patients: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav.* 2020;10(8):e01742. doi: 10.1002/brb3.1742.
33. Coleman ER, Moudgal R, Lang K et al. Early Rehabilitation After Stroke: a Narrative Review. *Curr Atheroscler Rep.* 2017;19(12):59. doi:10.1007/s11883-017-0686-6.
34. Clarke DJ, Forster A. Improving post-stroke recovery: the role of the multidisciplinary health care team. *J Multidiscip Health.* 2015;8:433-442. doi:10.2147/JMDH.S68764.
35. Vynychuk SM, Fartushna OY. Osvitni prohramy profilaktyky tranzytornykh ishemichnykh atak ta/chy insultu [Educational programs for the prevention of transient ischemic attacks and/or stroke]. *Ukr Med J.* 2014;5:49-51. (in Ukrainian).
36. Vynychuk SM, Fartushna OY. Rannya reabilitatsiya pislya hostrykh ishemichnykh porushen' mozkovoho krovoobihu [Early rehabilitation after acute ischemic cerebrovascular events]. *Inter Neurol J.* 2016;8(86):34-39. (in Ukrainian) doi: 10.22141/2224-0713.8.86.2016.90909.
37. Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen R et al. What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2014;9(2):e87987. doi:10.1371/journal.pone.0087987.
38. McGlinchey MP, James J, McKevitt C et al. The effect of rehabilitation interventions on physical function and immobility-related complications in severe stroke—protocol for a systematic review. *Syst Rev.* 2018;7(1):197. doi: 10.1186/s13643-018-0870-y.
39. Yuan S, He Y. Effects of physical therapy on mental function in patients with stroke. *J Int Med Res.* 2020;48(2):300060519861164. doi: 10.1177/0300060519861164.
40. Lees R, McGrane F, Fartushna O et al. The pattern of cognitive impairment in stroke survivors with carotid stenosis. *Inter J Stroke.* 2014;9(3):323-324.
41. Kirkevold M, Kildal Bragstad L, Bronken BA et al. Promoting psychosocial well-being following stroke: study protocol for a randomized, controlled trial. *BMC Psychol.* 2018;6(1):12. doi:10.1186/s40359-018-0223-6
42. Basanets AV, Ostapenko TA, Cherkosov VV et al. Sudden cardiac death at the workplace. *Ukr J Prob Occup Med.* 2014;2(39):13–20. doi:10.33573/ujoh2014.02.013.
43. Hackett ML, Glozier N, Jan S et al. Returning to paid employment after stroke: the Psychosocial Outcomes In Stroke (POISE) cohort study. *PLoS One.* 2012;7(7):e41795. doi: 10.1371/journal.pone.0041795.
44. Wang YC, Kapellusch J, Garg A. Important factors influencing the return to work after stroke. *Work.* 2014;47(4):553-9. doi: 10.3233/WOR-131627.
45. Gittler M, Davis AM. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. *JAMA.* 2018;319(8):820-821. doi: 10.1001/jama.2017.22036.

46. Winstein CJ, Stein J, Arena R et al. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2016;47(6):e98-e169. doi: 10.1161/STR.0000000000000098.
47. Karges J, Smallfield S. A description of the outcomes, frequency, duration, and intensity of occupational, physical, and speech therapy in inpatient stroke rehabilitation. *J Allied Health*. 2009;38(1):E1-10.
48. Vasiyarova NM. The role of kinesiotherapy in the rehabilitation of post-stroke patients. *Russian Milit Med Acad Rep*. 2020;39(25):63-64. doi: 10.17816/rmmar43206.
49. Abramovich SG, Drobyshev VA, Pyatova AE et al. Comprehensive use of dynamic electrical neurostimulation and botulinum toxin therapy in patients with post-stroke spasticity. *J Stroke Cerebr Dis*. 2020;29(11):105189.
50. Setiawan LR, Santjaka A. The Effectiveness of Acupressure and Warm Foot Soak Hydrotherapy on Increasing Muscle Strength and Range of Motion among Non-Hemorrhagic Stroke Patients. *Inter J Nur Health Serv (IJNHS)*. 2021;4(4):430-9.
51. Paolucci S, Antonucci G, Grasso M.G et al. Early versus delayed inpatient stroke rehabilitation: a matched comparison conducted in Italy. *Arch Phys Med Rehab*. 2000;81(6):695-700.
52. Thomsen AS, Hansen T. Cross sector and interdisciplinary cooperation in brain injury rehabilitation. In *Tenth World Congress on Brain Injury*. 2014:402.
53. Bushnell C, McCullough LD, Awad IA et al. Guidelines for the prevention of stroke in women: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014;45(5):1545-88. doi: 10.1161/01.str.0000442009.06663.48.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.08.2021

Accepted: 27.10.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Olena Y. Fartushna

Ukrainian Military Medical Academy
24 Melnikova St., 04050 Kyiv, Ukraine
phone: +38 097 791 1003
e-mail: olena.y.fartushna@gmail.com

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0001-5467-3946 – Maria M. Prokopi (A, B, D, E, F)
0000-0002-4641-0836 – Olena Y. Fartushna (A, B, D, E, F)
0000-0003-0429-8572 – Vladyslav Mishchenko (A, E, F)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Informacja prasowa

KOMPLEKSOWE LECZENIE I REHABILITACJA

w 21 Wojskowym Szpitalu Uzdrawiskowo-Rehabilitacyjnym SP ZOZ
w Busku-Zdroju

21 Wojskowy Szpital Uzdrawiskowo-Rehabilitacyjny w Busku-Zdroju (21WSzU-R) jest Samodzielnym Publicznym Zakładem Opieki Zdrowotnej. Kompleks Szpitala położony jest w pięknej, południowej części miasta, tj. części zdrojowej pomiędzy ulicą Feliksa Rzewuskiego i Szymona Starkiewicza. W ciszy, spokoju z dala od miejskiego zgiełku. Świadczymy usługi w zakresie kompleksowej rehabilitacji i leczenia uzdrawiskowego.

Szpital prowadzi działalność profilaktyczną, leczniczą i rehabilitacyjną. Głównym wskazaniem do rehabilitacji są choroby narządu ruchu pochodzenia: reumatoidalnego (choroba zwyrodnieniowa stawów, reumatoidalne zapalenie stawów i inne), neurologicznego (zespoły bólowe kręgosłupa w przebiegu dyskopatii i choroby zwyrodnieniowej, stany po udarach mózgu z zachowaną zdolnością samoobsługi i inne), ortopedycznego (zespoły pourazowe narządu ruchu, choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa stawów i inne), choroby skórne (łuszczyca i inne), choroby naczyń obwodowych i układu krążenia (niedokrwienie kończyn dolnych w przebiegu miażdżycy, łagodne nadciśnienie tętnicze i inne), choroby metaboliczne (dna moczowa).

Proces kompleksowej rehabilitacji pacjentów realizowany jest w nowoczesnym Zakładzie Przyrodolecznym.

Łącznie oferujemy ponad 50 rodzajów zabiegów fizjoterapeutycznych.

Naturalnym tworzywem leczniczym stosowanym w 21WSzU-R są buskie wody siarczkowo-siarkowodorowe słone.

Korzystne działanie kąpeli w ww. wodach potwierdzają obiektywne badania naukowe oraz opinie kuracjuszy korzystających z leczenia w Busku-Zdroju. Wśród zabiegów balneologicznych są także zawiązania tj. okłady borowinowe częściowe, kąpiel mineralna jodkowo-bromkowa oraz kąpiel kwasowęglowa sucha.

Kinezyterapia czyli leczenie ruchem jest jednym z najbardziej efektywnych zabiegów pozwalającym odtworzyć lub maksymalnie usprawnić utraconą funkcję ruchową. W indywidualnej pracy z pacjentem stosujemy uznane metody terapeutyczne McKenzie'ego, PNF, S-E-T, techniki terapii manualnej, kinesiologii tapping. Wykorzystywane są również nowoczesne urządzenia diagnostyczno-treningowe z biofeedbackiem, umożliwiające obiektywizację procesu usprawniania. Dużym atutem 21WSzU-R jest personel, zespół lekarzy oraz doświadczonych fizjoterapeutów. Dbając o wysoką jakość świadczonych usług medycznych fizjoterapeuci systematycznie podnoszą swoje kwalifikacje zawodowe i doskonalą się uczestnicząc w konferencjach, szkoleniach i kursach.

(www.szpitalwojskowy.pl)

Biological Effects of the Most Common Food Additives

Efekty biologiczne najpopularniejszych dodatków do żywności

DOI:10.36740/ABAL202104111

Alona S. Grigorenko, Halyna A. Yeroshenko, Kostiantyn V. Shevchenko, Nina O. Perederii

Poltava State Medical Univesity, Poltava, Ukraine

SUMMARY

Aim: The paper was aimed at the study of foreign and domestic publications on the effect of Sodium nitrite (E 250) food additive and Ponceau 4R (E124) food colorant on the body organs to form the concept of further research on the effects of complex food additives on the organs of the digestive system.

Materials and Methods: In the course of research, the following techniques have been used: bibliosemantic method for the analysis of scientific publications. The paper provides assessment of 70 literary sources. Particular attention is paid to sources over the last 5 years (2016-2021), but some earlier publications that have not lost their relevance are also included in the review. The sources were taken from scientific metric databases Scopus, Web of Science, PubMed, Medline, Google Scholar and the portal of scientific periodicals of V.I. Vernadsky National Library of Ukraine.

Conclusions: Sodium nitrite has a detrimental toxic effect on various organs of the body, which on the part of the urinary system is manifested by renal dysfunction, oxidative stress, inflammation and apoptosis, the immune system responds by suppressing T-cell immunity and increased migration of neutrophils into tissues from the heart-vascular system was observed vasodilation of the resistive link with a decrease in the rhythm of their vasomotion, venular hypertension, increased arteriole-venular shunting, tortuosity of blood vessels, general slowing of blood flow, stasis of erythrocyte aggregation with paravasal tissue edema. Sodium nitrite has the ability to attach to blood cells and interfere with the transport of oxygen. Solutions of the studied food dyes and their mixtures in acceptable daily concentrations changed the immediate and delayed secretion of cytokines by leukocytes in the blood of patients with allergies.

Key words: food additives, sodium nitrite E-250, Ponceau 4R E124, effect on the body, human health.

Słowa kluczowe: dodatki do żywności, azotyn sodu E-250, Ponceau 4R E124, wpływ na organizm, zdrowie człowieka

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 4(166);2021:309-314

INTRODUCTION

Currently, the issue on studying the substances added to food, the analysis of their harmful effect to human health is of primary importance. In our country it is necessary to create a system of control over the substances added to food, to develop methods for identification and its quantification, organization of a system of state control over the production and sale of food with food additives that may adversely affect public health. The problem of using food additives is of great concern, because almost all food producers use food additives and synthetic colorants to hide low-quality raw materials to enhance the taste and appearance of the products. A food additive is any substance that is not normally considered a food product or its component, but is added to a food product for technological purposes in the production process, which, finally, becomes an integral part of the product.

AIM

The paper was aimed at the study of foreign and domestic publications on the effect of Sodium nitrite (E 250) food additive and Ponceau 4R (E124) food colorant on the body organs to form the concept of further research on the effects of complex food additives on the organs of the digestive system.

MATERIALS AND METHODS

In the course of research, the following techniques have been used: bibliosemantic method for the analysis of scientific publications. The paper provides assessment of 70 literary sources. Particular attention is paid to sources over the last 5 years (2016-2021), but some earlier publications that have not lost their relevance are also included in the review. The sources were taken from scientific metric databases Scopus,

Web of Science, PubMed, Medline, Google Scholar and the portal of scientific periodicals of V.I. Vernadsky National Library of Ukraine.

REVIEW AND DISCUSSION

THE EFFECT OF E250 (SODIUM NITRITE) ON INTERNAL ORGANS THE GENERAL CHARACTERISTICS OF THE FOOD ADDITIVE E-250

In Ukraine, E250 (sodium nitrite) food additive is widely used as a color retainer in the production of pork meat products, canned meat (residual amount is not more than 50 mg/kg of a product). Sodium nitrite is also used for the production of smoked beef and lamb meet products (residual amount in the final product should not exceed 30 mg/kg) [1].

E250 food additive is widely used in the technology of meat production in Russia and abroad as a preservative, to give products certain properties and maintain quality. E250 has been proved to be harmful to human health, leading to a decrease in muscle tone, damage to the central nervous system, liver tissue [2].

During experiments on rats, the effect of sodium nitrite on the reproductive system of male infantile rats [3], the effect of cadmium chloride and sodium nitrite on the structural and metabolic processes in the bone tissue of albino rats [4], the dynamics of metabolic changes in rats under the effect of sodium nitrite [5], features of respiration in rats under the action of sodium nitrite [6], the effect of chronic nitrite load on the morphofunctional state of rat brain [7], the effect of sodium nitrite on carcinogenesis induced by cutaneous application of benzopyrene, the mechanism of hepatotoxic action of sodium nitrite on isolated rat hepatocytes have been studied [8].

THE EFFECT OF SODIUM NITRITE ON ORGANS AND SYSTEMS

Sodium nitrite is reported to have harmful toxic effect on various organs of the body. The study was conducted to evaluate the potential protective effect of thymoquinone against sodium nitrite-induced renal toxicity. Sprague-Dawley male rats were treated with sodium nitrite (80 mg/kg, per os, daily) in the presence or absence of thymoquinone (25 and 50 mg/kg, per os, daily). Morphological changes in renal sections were evaluated by staining with hematoxylin/eosin and periodic acid – Schiff. Renal homogenate was used to measure oxidative stress markers (MDA and GSH), inflammatory markers (CRP, TNF- α , IL-6, IL-1 β), anti-inflammatory cytokines (IL-10 and IL-4) and apoptotic markers (caspase-3/caspase-8/ caspase-9). The key findings of the study indicate that treatment with sodium nitrite significantly increased the markers of renal dysfunction, oxidative stress, inflammation and apoptosis [9].

Chronic sodium nitrite load, shown in the research of Ukrainian scientists, provokes the development of oxidative stress (increased 2,3-bisphosphoglyceric acid), inflammation (increased levels of interleukin-1-beta, which, in turn, causes a dramatic increase in iNOS activity), the development of endothelial dysfunction (increased von Willebrand factor). The researchers emphasize that L-arginine alone and in combination with “Vin-Vita” medication attenuates the negative effect of sodium nitrite [10].

The mechanisms of nitrite impact on cellular immunity and adaptive functions of leukocytes in hypoxic conditions have been described. The study involved Wistar male rats weighing 180-250 g. It has been found that 30 minutes after single-time subcutaneous administration of sodium nitrite (3 mg/100 g body weight), the total amount of blood plasma nitric oxide metabolites increased by more than 1000 times. The greater part of the increment was due to increased formation of nitrates. Within 60 min after injection, a significantly smaller increase in the total amount of nitrites and nitrates was noted; no significant differences in the rat blood plasma nitrites were detected. An increase in the migration of neutrophils into the rat brain tissue and cardiac right ventricle was detected along with high level of nitrites and nitrates that was confirmed by increased myeloperoxidase activity in the above tissues and elevated blood plasma necrosis factor- α , when interferon- γ level was reduced. With the decrease of concentration of NO metabolites in the body, the above effect becomes less pronounced. The findings of the study has shown that sodium nitrite, as a nitric oxide donor, causes suppression of the T-cell immune system and increased migration of neutrophils into tissues [11].

The case study made by the scientists from the University of Airlangga, Indonesia, was aimed at determining the effect of antioxidants from the methanolic extract of okra pods in mice, induced by sodium nitrite. Thirty adult male mice (aged 8-10 weeks, \pm 30 g) were assigned into six groups: normal control, negative control (exposure to sodium nitrite) and study group (exposure to sodium nitrite and administration of methanolic extract of okra pods in doses of 50, 100, 200 and 400 mg/kg BW). The mice were administered with sodium nitrite at a dose of 50 mg/kg body weight, and, simultaneously, the extract of okra pods was administered for 19 days through a manometer. The findings showed that the toxicity of sodium nitrite caused a significant increase in blood urea nitrogen and creatinine; moreover, a significant decrease in the activity of superoxide dismutase and catalase was noted. Sodium nitrite also altered renal histopathology (tubular necrosis) compared to negative control group. The findings of the study have established that the methanolic extract of okra pods may have a nephroprotective effect against the induced nephrotoxicity of sodium nitrite in mice [12].

Experimental study of the state of hemo- and lymphomicrocirculation of the rat small intestine mesentery in the progression of sodium nitrite-related acute oral intoxication revealed changes in the lymphomicrocirculation of the small intestine mesentery within 30 minutes after acute oral poisoning by sodium nitrite that was expressed by the intensive acceleration up to 90 and 180 minutes of intoxication, vasodilatation of the resistive section with a decrease in the rhythm of their vasomotion, venular hypertension, increased arteriole-venular shunting, tortuosity of blood vessels, general slowing of blood flow, stasis of erythrocyte aggregation with paravasal tissue edema. In lymphatic vessels the weakening of a rhythm of motility of lymphangions progresses, with emergence of the blood corpuscles in the lumen [13].

Another model of simulated nitrite intoxication involved Wistar rats, who was exposed to administration of 0.5 ml/100 g sodium nitrite solution (NaNO_2) into the stomach through a probe at a dose of 5.0 mg/kg (in terms of NO_2^-) daily (experiments were performed on day 8, 15 and 22), and at a dose of 20.0 mg/kg for three days (experiments on day 4). The investigators have found that daily (for three weeks) exposure to sodium nitrite, administered to rats' stomach at a dose of 5.0 mg/kg reduces, from the second week of intoxication, spontaneous diuresis due to inhibition of glomerular filtration rate, and similar effect was observed when sodium nitrite was administered at a dose of 20 mg/kg for three days. Administration of sodium nitrite to rats causes (from the second week) proteinuria and reduces the amount of total protein in blood plasma. Administration of sodium nitrite at a dose of 5.0 mg/kg does not affect the amount of sodium and potassium in blood plasma, though reduces their filtration charges and reduces sodium excretion. However, intoxication with sodium nitrite at a dose of 20.0 mg/kg causes hyperkalemia, decreased filtration charges of sodium and potassium and does not affect their excretion in the urine [14].

Zhou L. et al report about the relationship between nitrite-treated meat products and the incidence of colon cancer. It can be associated with sodium nitrite itself (NaNO_2) or with N-Nitroso compounds produced from nitrite. Nitrites are influenced through the residual nitrite in processed meat and salivary nitrite, resulted from the reduction of nitrates in vegetables and drinking water. The findings of the experiments on mice confirm the idea that NaNO_2 can be a risk factor for carcinogenesis of the colon [15].

The blood methemoglobin in acute intoxication by sodium nitrite has been investigated, as well as the morphology of the bed of the fibrous capsule of the kidney in the acute effect of sodium nitrite [16]; the development of endothelial dysfunction caused by sodium nitrite solution has been reported [17]; it has been highlighted that dietary supplements with sodium nitrite may have a neuroprotective effect on the global cerebral ischemia / reperfusion in mice [18].

The outcomes of the effect of sodium nitrite on the myocardial artery of experimental rats of different gender have been obtained and described. The study shows that sodium nitrite adversely affects the structure of the medium-sized arteries of the left and right ventricles. The consequence of the effect of the toxic agent is a narrowing of the lumen of the arteries, thickening of their walls, reducing their capacity, deteriorating blood supply to the ventricles and damage to endothelial cells. It has been found that morphometric changes dominated in the vessels of the left ventricle and predominated in experimental male rats [19].

Scientists emphasize that E250 food additive taken in large quantities, even in a few grams, can cause serious intoxication (due to methemoglobin), and lead to paralysis of the vasomotor center and death. Sodium nitrite has the ability to join the blood cells and hamper the transport of oxygen. E250 food additive is especially not recommended for children, since the child's hemoglobin is most susceptible. Consumption

of food containing E250 can cause severe thirst. It is not recommended to heat products with E250 preservative to avoid formation of carcinogenic nitrosamines that are ammonia derivatives, appeared by the reaction of sodium nitrite with amino acids when heated that can lead to cancer. Consumption of E250 food additive can cause a dramatic decrease in muscle tone and blood pressure, irritation of the skin and mucous membranes, vomiting, loss of consciousness, swelling of the upper and lower extremities, visual impairment, cyanotic fingertips, tiptoes, tip of nose, migraine [20].

Severe methemoglobinemia and death from intentional administration of sodium nitrite and the effect of inhaled sodium nitrite on pulmonary vascular impedance in patients with pulmonary hypertension [21] has been reported.

THE EFFECT OF SYNTHETIC DYES ON THE BODY GENERAL CHARACTERISTICS OF SYNTHETIC DYES

Ponceau (Acid Red) is a food colorant of synthetic origin, which has a bright red color. It opens a whole palette of shades: when you add yellow or orange dyes, you get a brown color, and when mixed with blue dye, Ponceau gives a purple color. According to its chemical composition, E124 food colorant is sodium salt in the form of granules or red powder. E124 additive is thermostable, perfectly soluble in water, resistant to light, reducing agents and oxidants. Products processed by Ponceau can be subjected to any technological operations (sterilization, pasteurization, cooling, freezing). Like other colorants, E124 is used to give a bright color to food or restore its color [22].

Strict food quality control forces us to look for novel, express, inexpensive ways to detect synthetic colorants. Studies that analyze the presence and quantify the content of synthetic food colorants in food products are widely elucidated in the literature [23].

THE INFLUENCE OF DYES ON ORGANS AND SYSTEMS

Thus, the effect of synthetic colorants (Sunset yellow and Ponceau 4R) on some biochemical and histopathological parameters of albino rats has been studied [24].

In Belarus, the effect of food colorants, in particular Ponceau 4R, on the secretion of cytokines by the blood cells of patients with allergic diseases has been studied. Solutions of the studied food colorants and their mixtures in acceptable daily concentrations altered the immediate and delayed secretion of cytokines by blood leukocytes of patients with allergies. The above effect were observed in groups of patients with remarkable and unremarkable medical history of intolerance of colorants, occurred probably due to their individual sensitivity to food colorants [25].

The impact of artificial food colorants can be associated with the etiology of certain hyperactivity and learning difficulties in children. N-methyl-D-aspartate receptors and alpha-7 nicotinic acetylcholine receptor ($\alpha 7$ nAChR) are involved in the process of learning and memory. The investigators administered a mixture of artificial food colorants (erythrosine, Ponceau 4R, Red No.3 Aluminum Lake, Sunset Yellow FCF, tartrazine, amaranth, brilliant blue, azorubin and indigotine) to female rats during pregnancy. The experiment was aimed at

the study of the ability of artificial food colorants to modulate the protein levels of NR2A, NR2B and $\alpha 7$ nAChR in the hippocampus of their offspring. Although spatial learning and memory were not altered, rat offspring showed reduced motivation and panic. Protein levels of NR2A and NR2B were significantly reduced in female offspring in the experimental group ($p < 0.05$), while the level of $\alpha 7$ nAChR did not change significantly. The findings indicate that prenatal exposure to artificial food colorants may lead to gender-dependent alterations in glutamatergic signaling that may persist in adolescence [26].

Most synthetic colorants are dangerous to human health. The carcinogenicity of many azo dyes is caused by a fissile product such as benzidine. Benzidine induces various human and animal tumors. Another component of the azo dye, p-Phenylenediamine, is a contact allergen. Many azo dyes and their reducing products, as well as chemically bounded aromatic amines, have been reported to affect human health, causing allergies and other human diseases [27].

Similar data were obtained by A. Gičević et al [28]. The toxicity of azo dye ingredients, which are often used in the manufacturing of pharmaceuticals, rises with increasing benzene rings in their structure. The carcinogenicity of azo dyes directly depends on the structure of the molecule and the mechanism of degradation. The decomposition products of azo dyes are mainly aromatic amines with different structure, and they can also have carcinogenic properties. The carcinogenicity of many azo dyes is due to their decomposition products, such as benzidine. Benzidine is known as a carcinogen for the human bladder. With the exception of carcinogenic and mutagenic activity, azo dyes can alter biochemical markers and can provoke allergic reactions.

Nonetheless the widespread use of food colorants, adverse reactions associated with their consumption, including reactions caused by immune (immediate and delayed hypersensitivity) and non-immune mechanisms (intolerance) are considered rare. There is a discrepancy between the perception of patients and parents (7.4%) and the reported prevalence of adverse reactions to food additives (0.01-0.23%), which is higher in atopic individuals (2-7%). Officially recorded reactions are mild, affecting mainly the skin and, rarely, causing anaphylaxis. The main problem in diagnosing the responses to food colorants is the identification of the pathogen (s), based on a careful analysis of the diet. Allergy testing is usually negative, except for reaction to some natural dyes. Treatment is limited to avoid harmful colorant, since no successful desensitization procedures have been reported [29].

The study of Brazilian researchers was aimed at evaluation of organoleptic supplements (flavors, sweeteners and colorants) in oral antibiotics for pediatric use sold in Brazil. All observed colorants were synthetic, and the most common were Yellow Twilight No.6, Yellow Tartrazine No.5, and Red Ponceau 4R. The researchers have concluded that antibacterial agents use colorants, flavors and sweeteners to facilitate the intake of medicines for children, using up to six different substances. No natural dye was observed, demonstrating a problem to be investigated in the future. Notably, being essential, the

above supplements are responsible for the high frequency of allergic reactions in children [30].

At the request of the European Commission EFSA (European Food Safety Authority), the Group on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP) was asked to provide a scientific conclusion on the safety and efficacy of Ponceau 4R for cats, dogs and aquarium fish. The following concentrations of Ponceau 4R in adequate nourishment were considered safe: 31 mg/kg for cats, 37 mg/kg for dogs and 137 mg/kg for aquarium fish. Ponceau 4R is considered dangerous when inhaled. In the absence of data, the Group cannot conclude on the potential irritation of skin or eyes with Ponceau 4R. It is impossible to draw a conclusion about the Ponceau 4R-related sensitization of the skin [31].

Inflammatory intestinal diseases are developed in genetically predisposed individuals in response to environmental factors and are concomitant conditions of industrial societies. Over the past decade, consumption of processed food has increased in highly developed countries, and epidemiological studies have revealed the relationship between the consumption of such food and chronic diseases. Currently, further research is needed to identify a potential cause for ultra-processed food, such as poor nutritional composition or the presence of food additives. Numerous experimental studies that highlight the key role of the food additives in the exacerbation of inflammatory intestinal diseases have been found, though epidemiological studies of food additives as the risk factor for inflammatory intestinal disease are still limited in number [32].

The studies of domestic scientists have found that the use of the complex food additives in acceptable doses affects the behavioral responses of experimental animals. Rats of the experimental group with access to water *ad libitum* also consumed sodium nitrite solution. Sodium glutamate was administered at a dose of 20 mg/kg, Ponceau 4R – at a dose of 5 mg/kg once a day per os. The doses of food additives were twice less than the permissible norm in food products. Animals were sacrificed following the 1, 4, 8 and 16 weeks of the experiment by thiopental anesthesia overdose. Prior, the “open field” test was performed. From the first week of observation, the rats showed anxiety, fear, dull adaptive reactions, decreased activity and emotional disturbances, which were exacerbated by week 16 of the experiment [33].

Recently, publications on the toxic effect of synthetic food colorants on flora and fauna have been found in the scientific literature [34-39].

CONCLUSIONS

In summary, current scientific publications elucidate the outcomes of the effect of diverse food additives on organs and systems. Thus, sodium nitrite has a detrimental toxic effect on various organs of the body, which on the part of the urinary system is manifested by renal dysfunction, oxidative stress, inflammation and apoptosis, the immune system responds by suppressing T-cell immunity and increased migration of neutrophils into tissues from the heart-vascular system was observed vasodilation of the resistive link with a decrease in the rhythm of their vasomotion, venular hypertension, increased

arteriole-venular shunting, tortuosity of blood vessels, general slowing of blood flow, stasis of erythrocyte aggregation with paravascular tissue edema. Sodium nitrite has the ability to attach to blood cells and interfere with the transport of oxygen. Solutions of the studied food dyes and their mixtures in acceptable daily concentrations changed the immediate and delayed secretion of cytokines by leukocytes in the blood of patients with allergies. The action of artificial food dyes can cause hyperactivity and cognitive disorders in children. The toxicity of azo dyes increases with increasing benzene rings in their structure, and carcinogenicity directly depends on the structure of the molecule and the mechanism of degradation, which is due to the products of their cleavage.

Thus, modern scientific publications cover the effects of various food additives on organs and systems, but to date there are insufficient data. In particular, there are almost no studies on the effects of sodium nitrite E-250 and Ponceau 4R E124 in complex application on the digestive system, so the feasibility of further study of the biological effects of food additives is undeniable.

References

1. Trochymenko VZ, Kalchuk LA, Didukh MI et al. The use of food additives in sausage production and their impact on the human body. *Visnyk Sums'koho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Seriya: Tvarynystvo*. 2018;2:233-237. (In Ukrainian).
2. Turkin VN, Gorshkov VV, Kalinin AV et al. Modern technological use and the effect of food additive E-250 on the human body and organoleptic properties of sausages. *Proceedings of the IV Int. scientific-practical conf. Ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of modern agricultural technologies*. Ryazan. 2020:497-501. (In Russian).
3. Zaporozhan VM, Hozhenko AI, Savitskyi IV. Study of the effect and mechanism of influence of sodium nitrite on the reproductive system of infantile male rats. *Visnyk Naukov Doslidz*. 2000;3:95-97. (In Ukrainian).
4. Ersteniuk HM, Herashchenko SB, Khopta NS. Influence of cadmium chloride and sodium nitrite on structural and metabolic processes in bone tissue. *Dosiahn Biologii Medyt*. 2011;2(18):40-45 (In Ukrainian).
5. Kulitska MI. Dynamics of metabolic changes in rats under conditions of sodium nitrite. *Visnyk Prob Biol Medyt*. 2015;4(2):168-171. (In Ukrainian).
6. Sidoryak NG, Semenko KV, Chaban OS et al. Features of respiration in rats when exposed to sodium nitrite. *The modern world as a result of anthropogenic activity: collection of conference materials*. Melitopol: Publishing House of B. Khmelnytsky Melitopol State Ped. Univ. 2017:84. (In Russian).
7. Lukianova YeM. The effect of chronic nitrite load on the morphofunctional state of the brain of rats. *Ukrain Zhurnal Medyt, Biol Sportu*. 2019;4(6):52-59. (In Ukrainian).
8. Ryzhova NI, Deryagina VP, Il'nickij AP. Effect of sodium nitrite on carcinogenesis induced by the cutaneous application of benz (a) pyrene. *Gigiena Sanit*. 2018;97 (5):434-440. (In Russian).
9. Elsherbiny NM, Maysarah NM, El-Sherbiny M. et al. Renal protective effects of thymoquinone against sodium nitrite-induced chronic toxicity in rats: Impact on inflammation and apoptosis. *Life Sci*. 2017;180:1-8. doi:10.1016/j.lfs.2017.05.005.
10. Savitsky IV, Kryukova GV, Myastkivska IV. Endothelial dysfunction due to sodium nitrite. *J Educat Health Sport*. 2020;10(3):188-198. doi:10.12775/JEHS.2020.10.03.021.
11. Petenkova A.A., Kovalenko R.I., Nozdrachev AD. The role of nitric oxide in the formation of adaptive reactions of leukocytes in rats with nitrite intoxication. *Rossiiskij fiziologicheskij zhurnal im. IM Sechenova*. 2017;103(7):789-798. (In Russian).
12. Wahyuningsih SPA, Atika BND, Sajidah ES, Winarni D. Nephroprotective activity of okra pods extract (*Abelmoschus esculentus* L.) in sodium nitrite-induced mice. *Res J. Pharm Technol*. 2020;13(8):3648-3652. doi: 10.5958/0974-360X.2020.00645.
13. Magomedov MA, Abdurahmanova DB, Osmanova AA, Magomedov HM. Vital microscopy of the microvasculature of the mesentery of the small intestine in the dynamics of acute poisoning with sodium nitrite. *Ekolog Medicina*. 2018;1(1):64-68. (In Russian).
14. Biganov RM, Vaniev SV, Kaboeva BN. Water and ion-excretory functions of the kidneys in rats with different durations and their intoxication with sodium nitrite. *V: Fundamental'nye i prikladnye nauki segodnya: materialy IX mezhdunar. nauch.-prakt. konf*. 2016:37-41. (In Russian).
15. Zhou L, Zahid M, Anwar MM et al. Suggestive evidence for the induction of colonic aberrant crypts in mice fed sodium nitrite. *Nutr Cancer*. 2016;68(1):105-112. doi: 10.1080/01635581.2016.1102298.
16. Abdurahmanova DB, Perepelkin AI. Morphology of the microvasculature of the fibrous capsule of the kidney under acute exposure to sodium nitrite. *V: Nauchnye issledovaniya: teoretiko-metodologicheskie podhody i prakticheskie rezul'taty. Materialy Mezhdunar. Nauch.-Prakt. Konf*. 2016:279-285. (In Russian).
17. Savitsky IV, Kryukova GV, Myastkivska IV. Endothelial dysfunction due to sodium nitrite. *J Educat Health Sport*. 2020;10(3):188-198. doi:10.12775/JEHS.2020.10.03.021.
18. Fukuda T, Kakinohana M, Takayama C et al. Dietary supplementation with sodium nitrite can exert neuroprotective effects on global cerebral ischemia/reperfusion in mice. *J Anesth*. 2015;29(4):609-617. doi: 10.1007/s00540-014-1968-6.
19. Prishlyak AM, Stahurs'ka IO, Reminec'kij BYa, Shchur OM. The morphological features of the arteries of the middle caliber of the myocardium of the pre-old sclerosus in the young stati with sodium nitrite on them. *Visnyk Prob Biol Med*. 2016;2(2):272-274. (In Ukrainian).
20. Donchenko SV, Bilash SM, Severin YuM. The effect of the most common food additives on human health. *V: Pilipenka S.V., redaktor. Materiali mizhnar. nauk.-prakt. konf. Biologichni, medichni ta naukovopedagogichni aspekti zdorov'ya lyudini*. Poltava: Astraya. 2020:25. (In Ukrainian).
21. Bashline MJ, Bachman TN, Helbling NL et al. The Effects of Inhaled Sodium Nitrite on Pulmonary Vascular Impedance in Patients With Pulmonary Hypertension Associated with Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *J Card Fail*. 2020;26(8):654-661. doi: 10.1016/j.cardfail.2020.04.006.
22. Maleev VO, Bezpall'chenko VM, Semenchenko OO. Nutritional supplements: definition, risks, consumption analysis. *Vcheni zapiski TNU imeni V.I. Vernads'kogo. Seriya: Tekhnichni Nauki*. 2020;31(3):7-12. (In Ukrainian).
23. Nikolaeva AA, Korotkova EI, Bulycheva EV. Determination of synthetic food colors carmoisine and Ponceau 4R in soft drinks by fluorimetry. *Zavod Laborat. Diagnos Mat*. 2018;84(2):23-27. (In Russian).
24. Al-Dahhan MAH, AL-Samawy ERM, AL-Kaisei B, Jarad AS. Effect of synthetic colorants (Sunset yellow and Ponceau 4R) in some biochemical and histopathological parameters of albino rats. *AL-Qadisiyah J Veter Med Scien*. 2014;13(1):80-84.
25. Alyahnovich NS. Influence of food dyes on the secretion of cytokines by blood cells of patients with allergic diseases. *Immunopat Allerg, Infekt*. 2016;3:31-40. (In Russian).

26. Doguc DK, Deniz F, İlhan İ et al. Prenatal exposure to artificial food colorings alters NMDA receptor subunit concentrations in rat hippocampus. *Nutr Neurosci*. Nov. 2019;4:1-11. doi: 10.1080/1028415X.2019.1681065.
27. Chung KT. Azo dyes and human health: A review. *J Environ Science Health*. 2017; 35(1):67. doi: 10.1080/10590501.2017.1284570.
28. Gičević A, Hindija L, Karačić A. Toxicity of Azo Dyes in Pharmaceutical Industry. *CMBEBIH* 2019. IFMBE Proceedings. 2020:73. doi:10.1007/978-3-030-17971-17988.
29. Feketea G, Tsabouri S. Common food colorants and allergic reactions in children: Myth or reality *Food Chem*. 2017;230:578-588. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.03.043.
30. Nakama KA, Dos Santos RB, Serpa P et al. Organoleptic excipients used in pediatric antibiotics. *Arch Pediatr*. Oct. 2019;26(7);431-436. doi: 10.1016/j.arcped.2019.09.008.
31. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources Added to Food. Scientific Opinion on the re-evaluation of Ponceau 4R (E 124) as a food additive. *EFSA J*. 2009;7(11). doi: 10.2903/j.efsa.2009.1328.
32. Marion-Letellier R, Amamou A, Savoye G, Ghosh S. Inflammatory bowel diseases and food additives: To add fuel on the flames. *Nutrients*. 2019;11(5):1111. doi: 10.3390/nu11051111.
33. Yachmin AI, Kononov BS., Yeroshenko GA et al. A measure of the effect of complex food additives on rats' adaptive responses. *World Med Biology*. 2020; 1(71):232-235.
34. Motta CM, Simoniello P, Arena C et al. Effects of four food dyes on development of three model species, *Cucumis sativus*, *Artemia salina* and *Danio rerio*: Assessment of potential risk for the environment. *Environ Pollut*. 2019;253:1126-1135. doi: 10.1016/j.envpol.2019.06.018.
35. Abe FR, Soares AMVM., Oliveira DPD, Gravato C. Toxicity of dyes to zebrafish at the biochemical level: Cellular energy allocation and neurotoxicity. *Environ Pollution*. 2018;235:255-262. doi: 10.1016/j.envpol.2017.12.020.
36. de Oliveira MVA, Alves DDL, Lima LHGM et al. Cytotoxicity of erythrosine (E-127), brilliant blue (E-133) and red 40 (E-129) food dyes in a plant test system. *Acta Scient – Biol Sciences*. 2013;35(4):557-562. doi: 10.4025/actasciobiols.v35i4.18419.
37. Doguc DK, Ceyhan BM, Ozturk M, Gultekin F. Effects of maternally exposed colouring food additives on cognitive performance in rats. *Toxicol Indus Health*. 2013;29(7):616-623. doi: 10.1177/0748233712436638.
38. Marques GS, Do Anjos Sousa JJ, Peron AP. Action of ponceau 4R (E-124) food dye on root meristematic cells of *Allium cepa* L. *Acta Scient Biol Scienc*. 2015;37(1): 101-106. doi: 10.4025/actasciobiols.v37i1.23119.
39. Tkaczyk A, Mitrowska K, Posylniak A. Synthetic organic dyes as contaminants of the aquatic environment and their implications for ecosystems: A review. *Science Total Envir*. 2020;717:13722. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.137222.

The article was performed within the framework of the research "Structural restructuring of the immune, respiratory and excretory systems under the influence of various exonic factors (monosodium glutamate, sodium nitrite, ethanol, methacrylate) № state registration 0121U108234.

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.08.2021

Accepted: 27.10.2021

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Nina O. Perederii

Poltava State Medical University
23 Shevchenka st., 36000 Poltava, Ukraine
phone: +380683488826
e-mail: perederii.nina@gmail.com

ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0003-2268-6384 – Alona S. Grigorenko (B, D, F)
0000-0003-4279-85X – Galina A. Yeroshenko (E, F)
0000-0003-1665-3236 – Kostiantyn V. Shevchenko (A, D)
0000-0002-3856-3875 – Nina O. Perederii (A, D)

A – Research concept and design, B – Collection and/or assembly of data, C – Data analysis and interpretation, D – Writing the article, E – Critical revision of the article, F – Final approval of article

Informacja prasowa

MAGNETOSTYMULACJA VIOFOR JPS W REHABILITACJI PACJENTÓW PO PRZEBYCIU COVID-19

Skuteczność i bezpieczeństwo metody magnetostymulacji Viofor JPS, zostało potwierdzone klinicznie, a korzystne efekty biologiczne mają bezpośredni wpływ na skuteczność rekonwalescencji i rehabilitacji po przejściu chorób infekcyjnych, w tym COVID-19.

Jest to terapia nieinwazyjna i szczególnie korzystna u osób z chorobami współistniejącymi (np. sercowo-naczyniowymi, po udarze mózgu, po przebytych zapaleniu płuc), obciążonych największym ryzykiem powikłań.

Udokumentowane na przestrzeni 20 lat działanie przeciwzapalne, przeciwbólowe, wzmacniające układ odpornościowy, poprawiające krążenie obwodowe i mikrokrążenie, regeneracyjne, relaksacyjne itd. mogą być skutecznym narzędziem dla lekarza, a pacjentowi umożliwić szybki powrót do zdrowia.

Magnetostymulacja Viofor JPS ma zastosowanie w leczeniu i rehabilitacji schorzeń infekcyjnych dróg oddechowych, w tym COVID-19, w zakresie występujących powikłań takich jak:

- niedobory odporności
- niewydolność układu oddechowego – bóle różnego pochodzenia, w tym bóle głowy, mięśni i stawów
- powikłania układu sercowo-naczyniowego – problemy ze snem, problemy z koncentracją, objawy depresji oraz tzw. „mgły mózgowej” po przejściu COVID-19 – dysfunkcji układu nerwowego – udar mózgu, uszkodzenia nerwów skutkujące neuropatią – bólem neuropatycznym lub neuralgię

(www.medandlife.com)

Rogowacenie mieszkowe (łac. *keratosis pilaris*) w świetle najnowszych doniesień. Alternatywne formy łagodzenia objawów niniejszej genodermatozy – znaczenie pielęgnacji domowej monitorowanej przez dermokonsultacje na odległość. Opis przypadku

Keratosis pilaris in the Light of Recent Reports. Alternative Forms of Symptoms Relief of this Genodermatosis – the Importance of Home Care Monitored by Remote Consultations. Case Report

DOI:10.36740/ABAL202104112

Justyna Martyna Brzozowska

LabEstetico Centrum Kosmetologii, Ząbki, Polska

STRESZCZENIE

Wstęp: Rogowacenie mieszkowe (łac. *keratosis pilaris*) jest bardzo powszechnym schorzeniem dermatologicznym. Etiopatogeneza powyższej genodermatozy nie jest w pełni poznana. Obecnie niewiele jest skutecznych możliwości leczenia.

Materiał i metody: W badaniu przedstawiono przypadek *keratosis pilaris*. Pacjentka w wieku 30 lat zgłosiła się do gabinetu kosmetycznego w celu porady jak skutecznie złagodzić objawy *keratosis pilaris*. U badanej dokonano porównania peelingu solno-błotnego z Morza Martwego z dodatkiem oleju arganowego i maści z olejem lnianym, peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej, suchego szczotkowania i żelu łagodzącego z aloesem, suchego szczotkowania i naturalnego wosku, kremu z 10% zawartością mocznika.

Wyniki: Badanie ankietowe wykazało, iż najskuteczniejszą metodą łagodzenia objawów *keratosis pilaris* jest regularne stosowanie peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej. Pomiar korneometryczny potwierdził skuteczność tej metody. Według pomiarów korneometrycznych najlepszy efekt poprawy nawilżenia skóry został uzyskany przy zastosowaniu kremu z 10% zawartością mocznika.

Wnioski: Systematyczne stosowanie peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej jest nieinwazyjną, bezpieczną metodą, którą można wykonać w domu. Przewidywalnie może być zamiennie stosowana z preparatem zawierającym mocznik.

Słowa kluczowe: rogowacenie mieszkowe, *keratosis pilaris*, genodermatoza, peeling solno-błotny, peeling enzymatyczny, suche szczotkowanie, hydrolizowany wyciąg z drożdży, dermokonsultacje na odległość, mocznik

SUMMARY

Introduction: *Keratosis pilaris* is a very common dermatological disease. The ethiopathogenesis of the above genodermatosis is not fully understood. Currently, there are few effective treatment options.

Material and Methods: The study presents a case of *keratosis pilaris*. A 30 years old female came to the beauty salon for advice on how to effectively alleviate the symptoms of *keratosis pilaris*. The patient compared the Dead Sea salt and mud peeling with addition of argan oil and linseed oil ointment, enzyme peeling and cream for sensitive and very dry skin, dry brushing and soothing gel with aloe, dry brushing and natural wax, cream with 10% urea.

Results: The survey showed that the most effective method of alleviating the symptoms of *keratosis pilaris* is the regular use of enzyme peeling and a cream for sensitive and very dry skin. Corneometric measurement confirmed the effectiveness of this method. According to corneometric measurements, the best effect of improving skin hydration was achieved after applying the cream with 10% urea.

Conclusion: Systematic use of enzyme peeling and cream for sensitive and very dry skin is a non-invasive, safe method that can be done at home. Presumably, it can be used interchangeably with cream with 10% urea.

Key words: *keratosis pilaris*, genodermatosis, salt-mud peeling, enzyme peeling, dry brushing, hydrolyzed yeast extract, remote consultations, urea

WSTĘP

Rogowacenie mieszkowe (łac. *keratosis pilaris*) jest schorzeniem dermatologicznym należącym do grupy genodermatoz, które objawia się występowaniem hiperkeratocyticznych grudek przymieszkowych (grudki opatrzone czopem rogowym znajdujące się w ujściach mieszków włosowych). Grudki przymieszkowe są rozsiane, grupują się, mimo to nie zlewają. Skóra pokryta hiperkeratocyticznymi grudkami jest zwykle sucha oraz szorstka. Ponadto, sprawia wrażenie tarki, przypomina „gęsią skórę”. Zmiany najczęściej występują na wyprostnych powierzchniach kończyn, głównie na tylnej i/lub bocznej powierzchni ramion i ud [1-3]. Rogowacenie mieszkowe obecne na zewnętrznej powierzchni ramion występuje z częstością 92%, na udach z częstością 59%, na pośladkach z częstością 30% [4]. Ponadto, hiperkeratocyticzne grudki mogą również występować na bocznych częściach policzków, na tułowiu oraz na dystalnych częściach kończyn [5].

Jeżeli niniejsza jednostka chorobowa zajmuje twarz, wówczas grudki zgrupowane są najczęściej w okolicach brwi oraz towarzyszy im zaczerwienienie twarzy – obecność grudek na zlewającym się rumieniowym podłożu na twarzy (łac. *keratosis rubra pilaris faciei, ulerythema ophryogenes*) [2,5].

Keratosis pilaris jest bardzo popularną genodermatozą, dotyka około 50-80% nastolatków i 40% dorosłych [4]. Arnold et al. [6] stwierdzili, iż rogowacenie mieszkowe pojawia się we wczesnym dzieciństwie, natomiast najbardziej nasilone objawy występują w drugiej dekadzie życia. Inni autorzy zaś twierdzą, iż objawia się w dzieciństwie i w wieku młodzieńczym (dotyka dzieci oraz młodzież) z częstością od 3% do 12% populacji pediatrycznej i z czasem ulega poprawie [7-9]. Reasumując, okres trwania powyższej jednostki chorobowej jest wieloletni, pierwsze objawy pojawiają się już w najmłodszych latach, natomiast z wiekiem – u osób dorosłych nasilenie zmian ulega zmniejszeniu [1, 2]. Kolejne badania pokazują, iż *keratosis pilaris* zwykle objawia się w ciągu dwóch pierwszych dekad życia, szczyt zachorowań występuje w okresie dojrzewania, po którym wraz ze wzrostem wieku występuje poprawa u 35% badanej populacji, utrzymuje się bez zmian w wieku dorosłym u 43% badanych, bądź ulega pogorszeniu u 22% badanych pacjentów [9].

Powyższej genodermatozie nie towarzyszą objawy podmiotowe, ma ona przebieg łagodny, czasami może jej towarzyszyć nieznaczny świąd. Może występować sezonowo – w okresie zimowym, ze względu na niską wilgotność powietrza. Latem objawy choroby są zwykle mniej nasilone [2, 3].

Rogowacenie mieszkowe często współistnieje z innymi schorzeniami m.in.: z atopowym zapaleniem skóry, rybią łuską zwykłą, otyłością, cukrzycą i niedożywieniem. Może również występować w połączeniu z zespołem Downa oraz zespołem Noonan [6].

Dane dotyczące zwiększonej predylekcji do płci są sprzeczne. W literaturze można spotkać zarówno stwierdzenie, iż rogowacenie mieszkowe występuje częściej u kobiet jak i nie obserwuje się zwiększonej predylekcji do płci [2, 3].

Wśród czynników ryzyka wystąpienia *keratosis pilaris* można wymienić: obecność zmian u rodziców, suchość

skóry, niedoczynność tarczycy oraz zaburzenia naczynioruchowe [2].

Etiopatogeneza rogowacenia mieszkowego nie jest w pełni poznana, mimo że jest to bardzo częste schorzenie dermatologiczne [4]. Stwierdzono autosomalny dominujący typ dziedziczenia [10]. Przypuszcza się, iż przyczyną *keratosis pilaris* jest zaburzony proces keratynizacji naskórka [4]. Nadmierne rogowacenie ujść mieszków włosowych przyczynia się do nadmiernego tworzenia substancji rogowej oraz jej niedostatecznym usuwaniu z powierzchni skóry i odkładaniu się w sąsiedztwie mieszków włosowych [2]. Ponadto, sugerowane jest zaburzenie funkcji keratynocytów, które spowodowane jest mutacją w genie FLG kodującym filagrynę. Powyższa mutacja w genie FLG odpowiada za nadmierną keratynizację oraz zmiany zapalne [4]. Filagryna jest jednym z kluczowych białek naskórka, jej funkcją jest spajanie włókien keratyny w korneocytach oraz w wyniku dalszych przemian tworzy związki wchodzące w skład NMF – naturalnego czynnika nawilżającego (ang. *Natural Moisturising Factor* – NMF) [11].

Badanie Gruber et al. [11] wykazało, iż mutacja *null* w FLG wystąpiła w około jedną trzecią badanej populacji prezentującej *keratosis pilaris* (35%). Mimo że jest to niska częstość występowania mutacji, to w porównaniu do grupy kontrolnej, mutacja FLG w *keratosis pilaris* występowała znacznie częściej. Badanie histologiczne i dermatoskopowe wykazały m.in.: hiperkeratozę, delikatną akantozę, łagodny/umiarkowany naciek limfocytów, brak gruczołów łojowych w miejscach występowania *keratosis pilaris* oraz nieprawidłowości w strukturze włosa. Ponadto, zauważono zmiany w funkcji naskórka m.in. pacjenci z niedoborem FLG wykazywali tendencję do wyższych wartości pH skóry, nawilżenie naskórka było obniżone u pacjentów ze zmianami chorobowymi w porównaniu do grupy kontrolnej (brak istotności statystycznej) oraz TEWL – transepidermalna utrata wody (ang. *Transepidermal Water Loss* – TEWL) była większa w przypadku miejsc zajętych chorobowo. W niniejszym badaniu naukowcy doszli do wniosku, iż mutacje FLG nie są jedyną przyczyną odpowiedzialną za występowanie *keratosis pilaris*. Jednakże badacze podkreślają, że niedobór FLG w skórze zwiększa ryzyko wystąpienia *keratosis pilaris*. Wyjaśniając to w sposób następujący, iż mutacje FLG przyczyniają się do zaburzenia prawidłowego funkcjonowania nabłonka skóry i mogą prowadzić do zwiększenia stężenia witaminy D₃ w surowicy krwi, co skutkuje działaniem antyproliferacyjnym na sebocyty i może powodować atrofię gruczołów łojowych. Ponadto, badacze zwracają uwagę na to, iż *keratosis pilaris* rozwija się w obszarach ciała o wyższym stopniu suchości skóry, a nie w obszarach o zwiększonej produkcji sebum tzn. obszar łojotokowy. Otrzymane przez autorów pracy wyniki histologiczne oraz pomiary transepidermalnej utraty wody wykazały brak gruczołów łojowych oraz nieprawidłowości w strukturze nabłonka tylko w miejscach zajętych chorobowo, co może świadczyć o tym, iż mutacja powodująca *keratosis pilaris* przypuszczalnie nie występuje tylko w jednym genie [11].

W innym badaniu stwierdzono, iż hiperandrogenizm powoduje nadmierną keratynizację, co prawdopodobnie przyczynia się do zwiększonej częstości występowania rogo-

wacenia mieszkowego w wieku dojrzewania. Należy dodać, iż insulinooporność może odgrywać istotną rolę w rozwoju *keratosis pilaris* [4].

Badanie Jackson et al. [12] wykazało wpływ zmian hormonalnych zachodzących w okresie ciąży na rozwój rogowacenia mieszkowego.

Z drugiej jednak strony, według badania Thomas et al. [4] przeprowadzonego wśród 25 pacjentów w wieku od 6 do 38 lat, przy użyciu dermatoskopii, przyczyną *keratosis pilaris* nie jest zaburzony proces keratynizacji, a trzon włosa, który rozrywa nabłonek mieszka włosowego, prowadząc do stanu zapalnego oraz nieprawidłowego rogowacenia mieszka włosowego. Ponadto, w niniejszym badaniu, zauważono iż depilacja woskiem zaostriżyła zmiany chorobowe [4].

W literaturze wskazuje się na nieprawidłową sygnalizację Ras jako ważnego czynnika przyczyniającego się do patofizjologii *keratosis pilaris* – obejmuje odziedziczone mutacje bądź nabyte zakłócenia szlaków sygnałowych Ras [5,13].

W przypadku *keratosis pilaris rubra* badanie histologiczne Hosking AM et al. [14] potwierdziło obecność hiperkeratocyticznych grudek przymieszekowych. Ponadto, niniejsze badanie histologiczne wykazało obecność obfitych złogów mucyny w skórze oraz limfocytozę. Nowatorskie odkrycie złogów mucyny w skórze z pewnością rozszerza histopatologiczny opis *keratosis pilaris rubra* [14].

Należy dodać, iż w przeciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zgłoszono, przez różnych autorów, kilka przypadków, u których jednocześnie występowało: *keratosis pilaris*, *ophryogenes ulerythema* oraz monosomia 18p, która dotyczy zaburzenia chromosomowego polegającego na usunięciu całości bądź części krótkiego ramienia chromosomu 18. Sugeruje to istnienie nowego i rzadkiego zespołu [15]. Poza tym, z badań wynika, iż krótkie ramię chromosomu 18 jest regionem, gdzie przypuszczalnie znajduje się gen odpowiedzialny za rogowacenie mieszkowe [16,17].

Reasumując, etiopatogeneza *keratosis pilaris* nadal nie jest w pełni poznana, a literatura na temat niniejszej jednostki chorobowej jest ograniczona. *Keratosis pilaris* uznana jest za chorobę genetyczną (genodermatoza) o autosomalny dominujący wzorzec dziedziczenia, mimo że nie udowodniono pojedynczej mutacji genowej powiązanej z *keratosis pilaris*. Prawdopodobnie kliniczna ekspresja *keratosis pilaris* determinowana jest nie tylko przez predyspozycje genetyczne, również przez czynniki środowiska – znacząca rola wilgotności powietrza [11]. Badania Cai SC et al. [18] pokazują silniejszą korelację między mutacją FLG a *keratosis pilaris* wśród populacji zamieszkałych chłodniejsze i bardziej suche strefy umiarkowane niż w populacjach bytujących w strefie równikowej [18].

Rozpoznanie rogowacenia mieszkowego opiera się na diagnostyce klinicznej – stwierdzeniu obecności na wyprostnych częściach kończyn hiperkeratocyticznych niezapalnych grudek przymieszekowych oraz częstym współistnieniu objawów naczynioruchowych tzn. zaczerwienienie twarzy [1]. Duża część osób nie zdaje sobie sprawy, iż cierpi na *keratosis pilaris*. Rogowacenie mieszkowe odbierane jest jako nieestetyczny wygląd skóry, który jest nieszkodliwy z medycznego

punktu widzenia i w wyniku tego ignorowany. Leczenie nie jest konieczne, ponieważ obecne na skórze zmiany nie powodują żadnych dolegliwości. Jednakże dla pacjentów rogowacenie mieszkowe stanowi problem natury kosmetyczno-psychologicznej. Osoby odwiedzające gabinety dermatologiczne, gabinety medycyny estetycznej oraz gabinety kosmetyczne nierzadko pytają jak rozwiązać powyższy problem estetyczny. Zalecane jest leczenie ogólne – przyjmowanie witaminy A (min. 250 000j./d) i witaminy C (1000 mg/d), natomiast miejscowo stosowanie maści z 10% mocznikiem oraz kąpiele w wodzie z dodatkiem soli. Wskazane jest również stosowanie preparatów z kwasem salicylowym, kwasem mlekowym, retinoidami [1, 2].

W ostatnich latach w leczeniu objawów rogowacenia mieszkowego duże zainteresowanie wzbudziły terapie laserowe [13].

Pomimo dostępności tak wielu różnych metod leczenia rogowacenia mieszkowego, nadal nie otrzymano w pełni satysfakcjonujących wyników klinicznych [4].

Ze względu na niejasną etiopatogenezę schorzenia i brak skutecznej metody leczenia zasadna jest ostrożność w doborze metodyki łagodzenia objawów oraz wybór metod nieinwazyjnych.

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie alternatywnych, bezpiecznych metod łagodzenia objawów rogowacenia mieszkowego. Przedstawione w pracy metody łagodzenia objawów *keratosis pilaris* nie są skomplikowane, drogie, ani nie wymagają specjalistycznego sprzętu, zatem mogą być wykonywane samodzielnie w domu przez pacjenta, po uprzedniej konsultacji ze specjalistą. Ponadto, niniejszy opis przypadku ma na celu zwiększenie świadomości lekarzy dermatologów oraz kosmetologów, iż powyższa genodermatoza jest nie tylko problemem natury estetycznej/kosmetycznej, ale też problemem psychologiczno-społecznym. Jak również zwrócenie uwagi na to, iż *keratosis pilaris* jest równie ważnym problemem dermatologicznym, jak trądzik, przebarwienia, zmarszczki, rozstępny oraz cellulit.

MATERIAŁ I METODY

W toku prowadzonych badań dokonano analizy literatury (przegląd bazy PubMed) oraz wykorzystano kwestionariusz ankiety własnego autorstwa. Badanie przeprowadzono w horyzoncie czasowym: od listopada 2020 roku do września 2021 roku. Badanie dotyczyło 30-letniej kobiety ze schorzeniem dermatologicznym – rogowaceniem mieszkowym (łac. *keratosis pilaris*). Rozpoznanie *keratosis pilaris* oparto na badaniu podmiotowym (wywiad medyczny) oraz badaniu przedmiotowym (fizykalnym) wykonanym przez dwóch niezależnych dermatologów oraz kosmetologa.

Pacjentka wyraziła zgodę na poddanie się badaniu, polegającym na sprawdzeniu skuteczności nieinwazyjnych metod łagodzenia objawów *keratosis pilaris*. Uwzględniając fizjologiczny okres regeneracji naskórka (ang. *Turn-Over Time* – TOT), który trwa średnio 28 dni, każda z zaleconych terapii trwała miesiąc (4 tygodnie).

Tabela 1. Skład stosowanych preparatów kosmetycznych

Preparat	Nazwa handlowa preparatu	Główne składniki aktywne deklarowane przez producenta kosmetyku	Skład INCI
A – Peeling solno-błotny z Morza Martwego z dodatkiem oleju arganowego	Naturalny peeling solno-błotny z Morza Martwego z dodatkiem oleju arganowego – White Flower's Experience	Olej kokosowy, olej z pestek winogron, olej arganowy	Maris Sal, Sodium Chloride, Maris Limus, Cocos Nucifera (Coconut) Oil, Vitis Vinifera Seed Oil, Maris Aqua, Argania Spinosa Kernel Oil, Cocamidopryl Betaine, Glycerin, Tocopheryl Acetate, Citrus Sinensis Peel Oil, Benzoic Acid, Benzyl Alcohol, Parfum, Eugenol, Limonene, Linalool
B – Maść z olejem lnianym	Linomag	Olej lniany	100g maści zawiera: substancję czynną: olej lniany z pierwszego tłoczenia z <i>Linum usitatissimum</i> L., semen (nasienie lnu zwyczajnego) (3:1) 20g oraz substancje pomocnicze: lanolina bezwodna, wazelina biała
C – Peeling enzymatyczny	KLAPP ENZYME PEELING	Enzym z drożdży (hydrolizowany wyciąg z drożdży)	Aqua/Water/Eau, Glycerin, Paraffinum Liquidum (Mineral Oil), Glyceryl Stearate Se, Hydrolyzed Yeast, Cetyl Palmitate, Cetearyl Alcohol, Phenoxyethanol, Cetareth-20, Pentylene Glycol, Fragrance (Parfum), Ethylhexylglycerin, Lanolin, Lanolin Alcohol, Benzyl Salicylate
D – Krem do skóry wrażliwej i bardzo suchej	KLAPP REPAIR CREAM CONCENTRATE	Peptydy roślinne, masło shea, olejek jojoba, olej kukurydziany, olej sojowy, olej z awokado, lecytyna, panthenol, mocznik, witamina E, alantoina, enzymy biotechnologiczne	Aqua/Water/Eau, Petrolatum, Paraffinum Liquidum (Mineral Oil), Cera Microcristallina (Microcrystalline Wax), Decyl Oleate, Dicoyl Pentaerythrityl Distearyl Citrate, Glycerol Oleate, Sorbitol, Peg-45/Dodecyl Glycol Copolymer, Pentylene Glycol, Dimethicone, Peg-22/Dodecyl Glycol Copolymer, Butyrospermum Parkii (Shea) Butter, Magnesium Sulfate, Aluminum Stearates, Polyglyceryl-2 Sesquiossearate, Propylene Glycol, Simmondsia Chinensis (Jojoba) Seed Oil, Persea Gratissima (Avocado) Oil, Fragrance (Parfum), Sorbitan Sesquioleate, Isopropyl Palmitate, Cera Alba (Beeswax), Glycerin, Butylene Glycol, Phenoxythanol, Methylparaben, Potassium Sorbate, Panthenol, Lecithin, Ascorbyl Palmitate, Urea, Glycine Soja (Soybean) Protein, Superoxide Dismutase, Glycyrrhetic Acid, Tocopherol, Allantoin, Sodium Dextran Sulfate, Tocopherol, Ethylhexylglycerin, Hydrogenated Palm Glycerides Citrate
E – Żel łagodzący z aloesem	Żel łagodzący z aloesem – Rejuvi Laboratory	Ekstrakt z liści aloesu zwyczajnego, ekstrakt z rumianku pospolitego, alantoina	Pure aloe vera gel, Chamomile extract, Cucumber extract, Glycerin, Allantoin, Potassium Sorbate
F – Naturalny wosk	Colaceum – Colway	Olej ze słodkich migdałów, masło shea, olej z nasion wiesiołka dwuletniego, olej z nasion słonecznika, kolagen, olej z konopi, olej z liści rozmarynu, olej z nagietka lekarskiego	Prunus Amygdalus Dulcis Oil, Butylospermum Parkii Butter, Oenothera Biennis Oil, Cera Alba, Tocopheryl Acetate, Helianthus Annuus Seed Oil, Collagen, Cannabis Sativa Seed Oil, Cannabidiol, Rosmarinus Officinalis Leaf Extract, Schizandra Sphenanthera Fruit Extract, Hippophae Rhamnoides Fruit Extract, Calendula Officinalis Flower Extract, Curcuma Longa Root Extract
G – Krem z 10% zawartością mocznika	KERMUREN10 – Krem do pielęgnacji suchej skóry	Mocznik	Aqua, Urea, Petrolatum, Cetearyl Alcohol, Octyldodecanol, Propylene Glycol, Polysorbate 40, Mineral Oil, Glyceryl Stearate, Citric Acid, Methylparaben, Ethylparaben, Phenoxyethanol

Źródło: Opracowanie własne na podstawie składów preparatów podanych przez producentów

Przez cały okres trwania badania pacjentka była pod stałą opieką kosmetologa, w razie jakichkolwiek pytań, wątpliwości miała możliwość codziennych dermatokonsultacji na odległość ze specjalistą, zarówno drogą e-mail, telefoniczną jak i Skype. Badana została pouczona o ważności systematycznego stosowania zaleconych działań pielęgnacyjnych. Ponadto, respondentka została poinstruowana jak prawidłowo wykonywać codzienny pomiar nawilżenia skóry.

Przez cały okres trwania badania pacjentka wykonywała codzienny pomiar korneometryczny (pomiar nawilżenia skóry), przez miesiąc stosowania każdej z terapii lub braku stosowania preparatu na dane ramię i udo, w celu sprawdzenia zawartości wody w warstwie rogowej naskórka przy użyciu urządzenia Digital Moisture Monitor for Skin. Jest to miernik wykorzystujący technologię analizy bioelektrycznej impedancji (BIA). Otrzymane wartości notowała w karcie pomiarów. W niniejszym badaniu powyższe urządzenie jest narzędziem dermatokonsultacji na odległość. Jest ono powszechnie wykorzystywane zarówno w gabinetach kosmetycznych, aptekach zajmujących się również dermatokonsultacjami jak i w warunkach domowych, w celu monitorowania stanu nawilżenia skóry. Pomiar korneometryczny wykonywano po wieczornym prysznicu, przed nałożeniem preparatu kosmetycznego, w trzech punktach na ramieniu prawym (1P, 2P, 3P) i lewym (1L, 2L, 3L). Ponadto, w celach porównawczych (jako kontrola) dokonywano pomiarów korneometrycznych prawego i lewego uda.

Zmiany chorobowe obecne były na prawym i lewym ramieniu. Natomiast na prawym oraz lewym udzie, podudziu i przedramionach obecne były pojedyncze hiperkeratotyczne grudki przymieszkowe.

Przez cały okres trwania badania respondentka stosowała się do zaleceń kosmetologa, włącznie z preparatem myjącym do codziennej higieny (preparat używała także przed rozpoczęciem badania i nie miał on znaczącego wpływu na wynik badania).

Przez pierwszy miesiąc badana nie stosowała żadnych preparatów nawilżających, natłuszczających. Następnie, przez kolejny miesiąc na lewe ramię badana używała rękawicy peelingującej oraz stosowała peeling solno-błotny z Morza Martwego z dodatkiem oleju arganowego (preparat A, tabela 1) pod prysznicem, po czym nakładała masę z olejem lnianym (preparat B, tabela 1). Natomiast na prawe ramię badana nie stosowała preparatów. Przez kolejny miesiąc badana nie stosowała preparatów kosmetycznych na lewe i prawe ramię. Po czym na prawe ramię pacjentka stosowała peeling enzymatyczny (preparat C, tabela 1) na 20 minut, po zmyciu którego nakładała krem do pielęgnacji skóry wrażliwej i bardzo suchej (preparat D, tabela 1). W przypadku lewego ramienia pacjentka nie stosowała preparatów kosmetycznych.

Następnie, przez kolejny miesiąc badana nie stosowała preparatów kosmetycznych. Po tym czasie, przez miesiąc przed wieczornym prysznicem pacjentka wykonywała suche szczotkowanie (peeling na sucho) lewego ramienia. Po prysznicu na lewe ramię badana nakładała żel łagodzący z aloesem (preparat E, tabela 1). Po miesięcznej przerwie w stosowaniu preparatów, na prawe ramię przed wieczornym

prysznicem pacjentka wykonywała suche szczotkowanie (peeling na sucho), następnie nakładała naturalny wosk (preparat F, tabela 1).

Ponownie przeprowadzono miesięczną przerwę w stosowaniu preparatów kosmetycznych. Następnie wprowadzono krem z 10% zawartością mocznika (preparat G, tabela 1) przez miesiąc na lewe ramię.

Reasumując, badania były wykonywane w następującej sekwencji: brak stosowania preparatów kosmetycznych, przeprowadzenie pierwszej terapii na lewym ramieniu, miesięczna przerwa, wykonanie drugiej terapii na prawym ramieniu, miesięczna przerwa, wykonanie trzeciej terapii na lewym ramieniu, miesięczna przerwa, wykonanie czwartej terapii na prawym ramieniu, miesięczna przerwa, zastosowanie kremu z 10% zawartością mocznika na lewe ramię. Przerwy w stosowaniu preparatów na dane ramię wynosiły 8 tygodni.

W tabeli 1 przedstawiono skład stosowanych preparatów kosmetycznych.

Otrzymane wyniki pomiarów korneometrycznych z karty pomiarów poddano analizie ilościowej – obliczono wartość średnią z zaokrągleniem do jednego miejsca po przecinku (tabela 2).

OPIS PRZYPADKU

Do gabinetu kosmetycznego zgłosiła się 30-letnia kobieta z wcześniej rozpoznany rogowacenie mieszkowym (łac. *keratosis pilaris*). Podczas wywiadu badana skarżyła się na nadmierną suchość skóry i okazjonalny świąd w miejscu zmian, obecność zmian na rękach, nogach oraz policzkach. Wielokrotnie podkreślała, iż jest to dla niej problem wstydlivy, z którym nie czuje się komfortowo odsłaniając latem zmiany chorobowe. Ponadto, w wywiadzie pacjentka nie deklarowała chorób współistniejących, jedynie obecność alergii na trawy i zboża. Badana nie posiadała wiedzy na temat tego, czy ktoś w jej rodzinie chorował na rogowacenie mieszkowe lub inne choroby skóry (według pacjentki zarówno jej rodzice jak i dziadkowie nie cierpieli na choroby skóry). Według badanej zmiany skórne nasilały się przypuszczalnie zimą (wysuszenie skóry) oraz po mleku i owocach cytrusowych np. pomarańczach (zwiększona widoczność grudek przymieszkowych – bardziej nasilone zaczerwienienie grudek), natomiast zmniejszały latem, podczas opalania i kąpieli w morzu.

Podczas badania przedmiotowego zaobserwowano suchą skórę z obecnymi hiperkeratotycznymi grudkami, które były delikatnie zaczerwienione na ramionach, przedramionach, udach i podudziach. Na bocznych częściach policzków palpacyjnie wyczuwalna była nierówność w teksturze skóry (chropowatość).

Głównym celem stosowanych peelingów i preparatów była poprawa nawilżenia skóry miejsc zmienionych chorobowo oraz poprawa tekstury skóry, zniwelowanie hiperkeratotycznych grudek przymieszkowych, uzyskanie gładkiej skóry. Według badanej po zastosowaniu rękawicy peelingującej, peelingu solno-błotnego z Morza Martwego z dodatkiem oleju arganowego i maści z olejem lnianym na lewe ramię nie zostały zniwelowane zaczerwienienia wokół hiperkeratotycznych grudek, jednakże nastąpiła zauważalna poprawa w gładkości

Tabela 2. Wartości średnie pomiarów korneometrycznych podane w jednostkach korneometru (CU), zaokrąglone do jednego miejsca po przecinku

Zalecane czynności	Pomiar									
	Lewe ramię				Prawe ramię				Lewe udo	Prawe udo
	1L	2L	3L	Średnia (1L+2L+3L):3	1P	2P	3P	Średnia (1P+2P+3P):3		
Brak stosowania preparatu na oba ramiona	21,9	21,2	21,6	21,6	-	-	-	-	21,5	21,3
Stosowane preparaty: L – rękawica peelingująca + preparat A + preparat B P – brak stosowania preparatu	26,6	25,1	27,7	26,5	-	-	-	-	21,2	21,1
Brak stosowania preparatu na oba ramiona	-	-	-	-	20,6	20,7	21,5	20,9	21,0	20,8
Stosowane preparaty: L – brak stosowania preparatu P – preparat C + preparat D	-	-	-	-	26,5	25,8	27,8	26,7	20,9	20,5
Brak stosowania preparatu na oba ramiona	21,4	20,0	20,5	20,6	-	-	-	-	21,0	20,5
Stosowane preparaty: L – suche szczotkowanie + preparat E P – brak stosowania preparatu	19,1	17,5	18,6	18,4	-	-	-	-	20,6	20,0
Brak stosowania preparatu	-	-	-	-	19,1	18,8	20,6	19,5	20,1	19,4
Stosowane preparaty: L – brak stosowania preparatu P – suche szczotkowanie + preparat F	-	-	-	-	15,5	15,6	17,9	16,3	19,7	19,0
Brak stosowania preparatu na oba ramiona	19,1	18,1	18,6	18,6	-	-	-	-	19,7	18,9
Stosowany preparat: L – preparat G	26,2	23,1	25,5	24,9	-	-	-	-	19,4	18,7

Legenda: 1L, 2L, 3L- określony punkt na lewym ramieniu, 1P, 2P, 3P – określony punkt na prawym ramieniu, L – lewe ramię, P – prawe ramię.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

skóry oraz nieznaczna poprawa nawilżenia. Porównując odczucia klientki do pomiarów korneometrycznych (tabela 2) można potwierdzić, iż nastąpiła poprawa w nawilżeniu skóry miejsc zmienionych chorobowo, przy czym wartości kontroli – prawe i lewe udo (gdzie nie stosowane były preparaty) nie uległy większym zmianom w okresie badania. Różnica wartości średniej w przypadku stosowania preparatów a braku stosowania preparatu w miejscu występowania hiperkeratycznych grudek wyniosła: 4,9 CU (26,5-21,6), co oznacza prawie 23% wzrost nawilżenia skóry.

Z kolei w przypadku stosowania na prawe ramię peelingu enzymatycznego oraz kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej badana stwierdziła, iż nastąpiła zauważalna poprawa gładkości oraz nawilżenia skóry, mimo to zaczerwienienia nie zniknęły. Pomiary korneometryczne również wykazały znaczący wzrost poziomu nawilżenia skóry prawego ramienia. Różnica wartości średniej w miejscu stosowania preparatów a braku stosowania preparatu wyniosła: 5,8 CU (26,7-20,9), co oznacza prawie 28% wzrost nawilżenia skóry.

Natomiast w przypadku wykonywania przez pacjentkę suchego szczotkowania lewego i prawego ramienia, następnie

naniesienia na lewe ramię żelu łagodzącego z aloesem, a na prawe ramię naturalnego wosku badana zauważyła nieznaczne zmniejszenie zaczerwienienia wokół hiperkeratycznych grudek, nieznaczną poprawę gładkości skóry oraz brak poprawy w nawilżeniu skóry. Pomiary korneometryczne wykazały spadek poziomu nawilżenia skóry w stosunku do braku stosowania preparatu. Lewe ramię, gdzie stosowane było suche szczotkowanie i żel łagodzący z aloesem – spadek nawilżenia o 2,2 CU (20,6-18,4), oznacza to prawie 11% spadek. Natomiast prawe ramię, gdzie stosowane było suche szczotkowanie i naturalny wosk – spadek nawilżenia wyniósł: 3,2 CU (19,5-16,3), co oznacza 16% spadek nawilżenia skóry. Wartości średnie kontroli – pomiar prawego i lewego uda nie uległy większym zmianom. Warto zaznaczyć, iż badana zgłaszała uczucie lekkiego podrażnienia podczas wykonywania suchego szczotkowania.

Przy zastosowaniu kremu z 10% zawartością mocznika na lewe ramię nastąpiła znacząca poprawa nawilżenia skóry. Nastąpił wzrost o 6,3 CU (24,9-18,6), co oznacza prawie 34% wzrost nawilżenia skóry w miejscach zmienionych chorobowo, przy wartościach kontroli, które nie uległy większym wahaniom.

Pomiar korneometryczny uda lewego oraz uda prawego (kontrola) nie wykazał znaczących wahań w stopniu nawilżenia skóry tych rejonów w przeciągu całego okresu badania (od listopada 2020 roku do września 2021 roku). Porównując okres rozpoczęcia badań do okresu zakończenia nastąpił spadek nawilżenia skóry. Analizując wyniki pomiarów należy pamiętać, iż wpływ na poziom nawilżenia skóry może mieć m.in.: pora roku, ogrzewanie, dieta.

Według pomiarów korneometrycznych najskuteczniejszą metodą poprawy nawilżenia skóry w miejscach zmienionych chorobowo u pacjentki jest obecnie stosowana i zalecana przez dermatologów kuracja – zastosowanie kremu z 10% zawartością mocznika (prawie 34% poprawa nawilżenia skóry w miejscach zmienionych chorobowo). Jednakże według odczuć klientki gabinetu najskuteczniejszą metodą w poprawie gładkości i nawilżenia skóry w miejscach występowania *keratosis pilaris* było zastosowanie peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej (prawie 28% poprawa nawilżenia skóry według pomiarów korneometrycznych). Ponadto, zapytana o przyjemność w nakładaniu preparatów, ich konsystencję i zapach również wybrała metodę opierającą się na zastosowaniu peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej.

Badana poproszona o napisanie swoich dodatkowych przemyśleń, w uwagach odniosła się do dermatokonsultacji na odległość. Stwierdziła, iż dermatokonsultacje na odległość są wygodne dla niej, dają możliwość stałego kontaktu z kosmetologiem bez konieczności wcześniejszego umawiania się i wizyty w gabinecie stacjonarnym. Ponadto, uważa że taki sposób konsultacji z pewnością oszczędza czas, jak również szczególnie dobrze sprawdza się w okresie pandemii, kiedy nie ma możliwości bezpośredniego kontaktu z kosmetologiem lub jest on ograniczony.

DYSKUSJA

Rogowacenie mieszkowe jest uciążliwą pod względem kosmetycznym i emocjonalnym chorobą trudną do leczenia. Obecnie dostępne metody leczenia *keratosis pilaris*, w tym emolienty i środki keratolityczne, takie jak krem z 20% mocznikiem (w piśmiennictwie zagranicznym wymieniany jest preparat z 20% mocznikiem, natomiast w Polsce zalecany jest preparat z 10% mocznikiem), 6% kwas salicylowy, jak również kwas mlekowy, miejscowo kortykosteroidy, analogi witaminy D₃, miejscowo i ogólnoustrojowo retinoidy oraz terapie laserowe są stosowane z różnym powodzeniem. Nieustannie poszukiwana jest skuteczna i opłacalna metoda leczenia [4, 5, 19]. Gerbig [20] zwraca uwagę na zastosowanie tazarotenu w leczeniu zaburzeń keratynizacji m.in.: w chorobie Dariera oraz rybiej łusce. Badacz wykorzystał tazaroten w leczeniu rogowacenia mieszkowego. Tazaroten selektywnie oddziałuje na receptory kwasu retinowego skóry, wykazuje silne działanie antyproliferacyjne oraz wpływa na różnicowanie keratynocytów. W badaniu Gerbig [20] wzięło udział 20 pacjentów z rogowaceniem mieszkowym. Pacjenci stosowali emulsję, olej w wodzie zawierającą 0,01% tazarotenu co wieczór przez kolejne 4-8 tygodni. Po 2 tygodniach objawy rogowacenia mieszkowego stopniowo zanikały, natomiast po 4-8 tygodniach

ustąpiły. Tazaroten posiada niskie wchłanianie przezskórne, jest szybko metabolizowany i eliminowany z organizmu. Według badacza tazaroten jest bardzo obiecującym lekiem, który można wykorzystać w leczeniu zaburzeń rogowacenia [20]. Warto zaznaczyć, iż pomimo wielu zalet retinoidów, tazaroten (retinoid poliaromatyczny – III generacji) posiada silne właściwości drażniące [21, 22].

W publikacjach naukowych podczas leczenia rogowacenia mieszkowego coraz częściej wykorzystywane są osiągnięcia medycyny estetycznej – lasery medyczne. Z powodzeniem wykorzystywany jest laser frakcyjny CO₂, Q-switched Nd-YAG (1064 nm) oraz laser diodowy (810 nm). Wyniki prac pokazują, iż jest to metoda bezpieczna i efektywna, zauważalna jest poprawa kliniczna oraz dermatoskopowa. Po leczeniu następuje poprawa gładkości skóry, jednakże obecne zaczerwienienie wokół hiperkeratocytów nie znika [23-26]. Natomiast badania Saelim et al. [27] wykazały zmniejszenie rumienia i istotny statystycznie ($p < 0,05$) spadek liczby hiperkeratocytów przymieszkowych po 4 tygodniach od ostatniego leczenia.

Laser frakcyjny to innowacyjna technologia poprawiająca jakość i jędrność skóry. Uszkadzając włókna kolagenowe zmusza je do regeneracji. Efekt wygładzonej i ujędrnionej skóry wynika z odnowy skóry związanej z przebudową kolagenu. Laser frakcyjny uznawany jest za naturalną metodę poprawy wizerunku skóry, ponieważ polega na aktywacji naturalnych procesów, które zachodzą w skórze oraz nie wymaga podania żadnych zewnętrznych preparatów [28].

Niewątpliwą wadą zastosowania laserów w leczeniu *keratosis pilaris* jest zwykle duży koszt zabiegu, ból podczas zabiegu oraz długi okres rekonwalescencji. Pacjenci często oczekują nie tylko efektu zabiegu, również zabiegu, który jest bezbolesny, przyjemny, nie wymaga okresu rekonwalescencji. Oczekują niskiej ceny zabiegu, możliwości wykonywania go w domu bez konieczności umawiania wizyt, łatwości i szybkości w wykonaniu. Powyższą możliwość można uzyskać poprzez zastosowanie dermatokonsultacji na odległość i zaleconej podczas dermatokonsultacji na odległość pielęgnacji domowej. Ponadto, stała opieka kosmetologa (regularny kontakt poprzez zastosowanie dermatokonsultacji na odległość) daje możliwość monitorowania przebiegu zmian w stanie skóry oraz odczuć i doznań pacjenta/pacjentki podczas stosowanej pielęgnacji. Warto zaznaczyć, iż dermatokonsultacje na odległość są szczególnie przydatne w czasie pandemii. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom pacjentów w pracy zaprezentowano i porównano różne metody poprawy kondycji skóry zajętej *keratosis pilaris*.

Niniejszy opis przypadku potwierdza duże znaczenie codziennej, regularnej pielęgnacji skóry, m.in.: wykonywania peelingu oraz masażu szorstką rękawicą podczas kąpieli [2].

W powyższym opisie przypadku najskuteczniejszą metodą łagodzenia objawów *keratosis pilaris*, według badanej, okazało się zastosowanie peelingu enzymatycznego oraz kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej. Pacjentka była usatysfakcjonowana i zadowolona z efektu stosowanych kosmetyków. Na ocenę pacjentki mogło wpłynąć to, iż nigdy

nie korzystała z zabiegów ani preparatów na okolice zajęte *keratosis pilaris*. Zatem otrzymanie nawet poprawnego efektu może być wystarczająco satysfakcjonujące dla respondentki badania. O skuteczności stosowanych metod świadczy nie tylko obiektywna, wizualna i aparaturowa ocena wyników ale również subiektywna ocena pacjenta, jego odczucia, ponieważ jest to problem związany z wyglądem zewnętrznym, który wpływa na samoocenę i pewność siebie.

Zgodnie z przeprowadzonymi pomiarami korneometrycznymi najlepszy efekt nawilżający został uzyskany przy zastosowaniu kremu z 10% zawartością mocznika – poprawa nawilżenia skóry o 34% (porównanie pomiarów bez stosowania preparatu i z zastosowaniem preparatu), co potwierdza skuteczność powszechnie zalecanej terapii. Jednakże, należy zwrócić uwagę na to, iż najwyższa wartość pomiaru korneometrycznego została uzyskana przy zastosowaniu peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej (wartość średnia wyniosła: 26,7 CU). Ponadto, badana była najbardziej usatysfakcjonowana z zastosowania peelingu enzymatycznego oraz kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej. Można domniemywać, iż zastosowanie peelingu enzymatycznego i kremu do skóry wrażliwej i bardzo suchej jak i zastosowanie kremu z 10% zawartością mocznika wykazuje porównywalny efekt poprawy kondycji i nawilżenia skóry. Mimo to, wskazane jest przeprowadzenie badania na większej liczbie respondentów oraz wydłużenie czasu badania do 12 tygodni stosowania jednej terapii, w celu skonfrontowania wyników. Ponadto, zasadne byłoby wykonanie pomiaru stopnia natłuszczenia skóry (pomiar sebumetrem) oraz pomiaru stopnia transepidermalnej utraty wody (pomiar tewametrem), aby pokazać szerszy obraz zmian, które nastąpiły w przebiegu przeprowadzonych terapii. Wyżej wymienione pomiary powinny być wykonane w odpowiednich warunkach (warunki laboratoryjne) w szczególności pomiar stopnia transepidermalnej utraty wody. Zastosowany w badaniu korneometr mierzy stan nawilżenia skóry w danym momencie, zatem daje pośredni obraz skuteczności stosowanych kosmetyków. Jest to parametr, który w pewnym stopniu weryfikuje subiektywne odczucie badanego dotyczące kosmetyku. Pokazuje nieco klarowniejszy obraz poprawy lub pogorszenia stanu nawilżenia skóry. Można przypuszczać, iż dzięki zastosowaniu dermatokonsultacji na odległość i urządzenia do pomiaru nawilżenia skóry pacjenci będą bardziej rozważni w zakupie oraz stosowaniu preparatów kosmetycznych.

Zastosowany u badanej peeling enzymatyczny zawierał hydrolizowany wyciąg z drożdży. Drożdże są popularnym i niedrogim surowcem kosmetycznym, pomagają w zwalczaniu wielu niedoskonałości oraz chorób skóry, m.in.: trądziku, łojotoku, nadmiernego rogowacenia naskórka oraz rozstępów [29, 30].

W niniejszym badaniu zwrócono uwagę na zastosowanie nieinwazyjnych i łatwo dostępnych metod. Zastosowane masła i oleje roślinne, zawarte w stosowanych przez badaną preparatach kosmetycznych, mają za zadanie stworzenie hydrofobowego filmu na skórze odpowiadającego za natłuszczenie, zmiękczenie, wygładzenie oraz pośrednie nawilżenie skóry poprzez zmniejszenie TEWL. Wpływają na stan bariery

naskórkowej, tworzą półprzepuszczalną warstwę okluzyjną na powierzchni skóry oraz uzupełniają struktury cementu międzykomórkowego *stratum corneum*. Ponadto, wykazują działanie biologiczne, uczestniczą w procesach biochemicznych zachodzących w skórze: synteza hormonów tkankowych – eikozanoidów oraz oddziaływanie z receptorem PPAR – receptory aktywowane przez proliferatory peroksyosomów (ang. *Peroxisome Proliferator Activated Receptors* – PPAR), wpływając w ten sposób na podziały komórkowe, procesy zapalne, metabolizm lipidów oraz aminokwasów [31].

W medycynie uzdrowskiej oraz balneokosmologii bardzo popularny jest zabieg talasoterapii. Jest to zabieg leczniczo-upiększający polegający na wykorzystaniu wody morskiej bogatej w cenne mikroelementy, alg morskich oraz błota z dna morskiego wzbogaconego w ekstrakty roślinne. Ponadto, popularne jest fango tzn. błoto, które zawiera w swoim składzie składniki mineralne. Pobudza ono przepływ krwi i wzmacnia układ odpornościowy [28]. W niniejszej pracy zaprezentowano znacząco uproszczoną alternatywę powyższych zabiegów stosowaną w warunkach domowych – regularne stosowanie peelingu solno-błotnego z Morza Martwego z dodatkiem oleju arganowego. Wykorzystywane w talasoterapii składniki pochodzenia morskiego (surowce morskie) tj. piasek, sól morską, rośliny i zwierzęta morskie, błoto z dna morskiego (muł) stosowane są w leczeniu różnych dermatoz m.in.: atopowego zapalenia skóry (AZS), łuszczycy, wpływają na poprawę jędrności skóry i zwiększają odporność organizmu. Sól morską zawartą w peelingu ma wielokierunkowe działanie, pełni nie tylko funkcje materiału ściernego (złuszczającego), również zawiera około 80 pierwiastków chemicznych (m.in.: I, Mg, Br, Na, Ca, K, Se, Cu, P), które działają normalizująco na produkcję łożu, mają działanie antybakteryjne, oczyszczające, przyspieszające przemianę materii w tkance podskórnej, regenerujące włókna kolagenowe i elastynowe, poprawiające ukrwienie skóry, działające dotleniająco i odżywczo na skórę. Ponadto, często jest stosowana w leczeniu trądziku, cellulitu, w zabiegach ujędrniających i nawilżających [32].

U badanej zastosowano suche szczotkowanie, które jest obecnie bardzo popularyzowane. Codzienne szczotkowanie ciała ma na celu złuszczenie martwego naskórka, wygładzenie skóry, a w szczególności poprawę krążenia limfatycznego. Niezwykle istotny jest prawidłowy kierunek wykonywania suchego szczotkowania (do węzłów limfatycznych). Dodatkowo u badanej zastosowano żel łagodzący z aloesem, gdzie głównym składnikiem aktywnym jest ekstrakt z liści aloesu zwyczajnego. Aloes wykorzystywany jest w kosmologii w szczególności w preparatach przeznaczonych do skóry wrażliwej, trądzikowej jak i suchej i dojrzałej oraz do pielęgnacji włosów. Posiada właściwości odkażające, przeciwzapalne i ściągające, działa łagodząco oraz chroni przed szkodliwym działaniem promieniowania UV. Ponadto, wygładza oraz ujędrnia skórę, utrzymuje jej wilgotność. Szczególną zaletą aloesu jest to, iż pobudza on odnowę naskórka oraz ziarninowanie tkanki łącznej właściwej, przyspieszając w ten sposób gojenie ran skórnych powstałych po oczyszczeniu skóry twarzy [33]. Działanie kosmologiczne aloesu związane

jest głównie z obecnością polisacharydów, które aktywują komórki Langerhansa, czynnik wzrostu komórek naskórka ECGF (ang. *Epidermal Cell Growth Factor* – ECGF), który stymuluje formowanie włókien kolagenowych, przyspiesza gojenie ran oraz uszkodzeń skóry, czynnik angiogenezy AF (ang. *Angiogenesis Factor* – AF), który stymuluje odbudowę naczyń w miejscu uszkodzenia. Żel aloesowy stosowany jest w terapiach oparzeń oraz odmrożeń, gdyż posiada właściwości przeciwtromboksanowe i przeciwprostaglandynowe. Ponadto, miąższ aloesu zawiera enzymy proteolityczne oraz kwas salicylowy, które mają działanie keratolityczne [34]. W niniejszym studium przypadku badana po zastosowaniu suchego szczotkowania i żelu z aloesem zauważyła nieznaczny poprawę gładkości skóry oraz nieznaczne zmniejszenie zaczerwienienia skóry wokół hiperkeratocytynych grudek przymieszkowych. Jednakże pomiar korneometryczny wykazał spadek poziomu nawilżenia skóry o 11%, co może wynikać z przewagi działań złuszcających nad działaniem nawilżającym. Podobna sytuacja nastąpiła w przypadku zastosowania suchego szczotkowania i naturalnego wosku, gdzie spadek nawilżenia skóry wyniósł 16%.

Niewątpliwym sukcesem w stosowaniu preparatu z mocznikiem jest to, iż mocznik w zależności od stężenia działa dwutorowo. W niższych stężeniach mocznik ma pośrednie właściwości nawilżające (działanie higroskopijne), natomiast w wyższych stężeniach ma działanie keratolityczne [35]. Pomiar korneometryczny u badanej wykazał wzrost poziomu nawilżenia skóry zajętej *keratosis pilaris*, na którą aplikowany był preparat z mocznikiem. Ponadto, respondentka w subiektywnej ocenie zauważyła nieznaczny poprawę nawilżenia oraz gładkości skóry. Warto zaznaczyć, iż krem do skóry wrażliwej i bardzo suchej w swoim składzie INCI również zawierał mocznik.

Reasumując, w opinii badanej w każdym przypadku regularnego stosowania kosmetyków i działań mających na celu poprawić gładkość, teksturę, nawilżenie skóry oraz zlikwidować zaczerwienienia nastąpiła większa bądź mniejsza poprawa kondycji skóry. Zatem systematyczność działań pielęgnacyjnych w rogowaceniu mieszkowym ma niewątpliwie fundamentalne znaczenie.

WNIOSKI

Wydaje się, że *keratosis pilaris* jest dość powszechną i znaną genodermatozą, mimo to nadal istnieje wiele niejasności związanych z niniejszą jednostką chorobową, zarówno związanych z jej etiopatogenezą jak i skuteczną metodą leczenia. Nieustannie poszukiwana jest metoda, która zlikwiduje hiperkeratocytynne grudki przymieszkowe oraz nawilży skórę, dlatego też duża część badaczy poszukuje technik, których celem jest złuszczenie skóry m.in. zastosowanie laserów, niestety wyniki tych prac nadal nie są w pełni satysfakcjonujące.

Niniejszy opis przypadku (wg pomiarów korneometrycznych) potwierdza, iż obecnie zalecana przez dermatologów metoda, tzn. wykorzystanie kremu z 10% zawartością mocznika na zmiany chorobowe jest poprawną metodą łagodzenia objawów *keratosis pilaris*. Jednakże, według badanej najskuteczniejszą metodą było zastosowanie peelingu enzymatycznego

i kremu pielęgnacyjnego do skóry wrażliwej i bardzo suchej, ponieważ nastąpiła zauważalna poprawa kondycji skóry ramion oraz zastosowane preparaty w ocenie respondentki były przyjemne w odbiorze sensorycznym (zapach, konsystencja, łatwość w nakładaniu i rozprowadzeniu po skórze kosmetyków). Należy dodać, iż zastosowanie powyższych preparatów jest nieinwazyjne, bezbolesne oraz bezpieczne. Są one dostępne na rynku i stosowane w warunkach domowych bez konieczności regularnych wizyt w gabinetach dermatologicznych, kosmetycznych, medycyny estetycznej. Niniejszy opis przypadku pokazał, iż w obecnym czasie pandemii – izolacji społecznej przy zastosowaniu dermatokonsultacji na odległość, odpowiednio dobranej i regularnej pielęgnacji skóry oraz systematycznego wykonywania pomiarów nawilżenia skóry ogólnodostępnym sprzętem do pomiarów korneometrycznych, które można wykonywać samodzielnie w domu, umożliwia monitorowanie oraz wybór najlepszej dla pacjenta terapii mającej na celu poprawę kondycji skóry zajętej *keratosis pilaris*.

Keratosis pilaris stanowi problem estetyczny jak i psychologiczny, gdyż może wpływać na obniżoną samoocenę pacjentów. Wymaga dalszych badań patomechanizmów choroby oraz poszukiwania skutecznych metod nie tylko łagodzenia objawów, ale ich pełnego niwelowania. Zasadne byłoby wykonanie badań na szerszą skalę, wykonanie pomiaru nie tylko korneometrem, ale i sebumetrem, tewametrem oraz stworzenie rejestru osób cierpiących na *keratosis pilaris* w celu szerszego zbadania opisanego schorzenia.

Piśmiennictwo

1. Jabłońska S, Chorzelski T. Choroby skóry. PZWL Warszawa 1997: 359-360.
2. Padlewska K. Medycyna estetyczna i kosmetologia. PZWL Warszawa 2014: 160-161.
3. Neneman A, Adamski Z. Zaburzenia rogowacenia. [w:] Adamski Z, Kaszuba A (red.). Dermatologia dla kosmetologów. Edra Urban & Partner Wrocław 2015:83.
4. Thomas M, Khopkar US. Keratosis Pilaris Revisited: Is It More Than Just a Follicular Keratosis? *Int J Trichology* 2012;4(4):255-258.
5. Cohen L, Seminario-Vidal L, Lockey RF. Dermatologic Problems Commonly Seen by the Allergist/Immunologist. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2020;8(1):102-112.
6. Arnold AW, Buechner SA. Keratosis pilaris and keratosis pilaris atrophicans faciei. *J Dtsch Dermatol Ges* 2006;4(4):319-323.
7. Del Pozzo-Magana BR, Lazo-Langner A, Gutierrez-Castrellon P, et al. Common dermatoses in children referred to a specialized pediatric dermatology service in Mexico: comparative study between two decade. *ISRN Dermatol* 2012:351603.
8. Inanir I, Sahin MT, Gunduz K et al. Prevalence of skin conditions in primary school children in Turkey: differences based on socioeconomic factors. *Pediatr Dermatol* 2002;19: 307-311.
9. Poskitt L, Wilkinson JD. Natural history of keratosis pilaris. *Br J Dermatol*. 1994;130:711-713.
10. Fenner J, Silverberg NB. Skin Diseases Associated With Atopic Dermatitis. *Clin Dermatol*. 2018;36(5):631-640.
11. Gruber R, Sugarman JL, Crumrine D et al. Sebaceous Gland, Hair Shaft, and Epidermal Barrier Abnormalities in Keratosis Pilaris with and without Filaggrin Deficiency. *Am J Pathol*. 2015;185(4):1012-1021.

12. Jackson JB, Touma SC, Norton AB. Keratosis Pilaris in Pregnancy: An Unrecognized Dermatitis of Pregnancy? *WV Med J*. 2004;100(1):26-28.
13. Wang JF, Orlow SJ. Keratosis Pilaris and its Subtypes: Associations, New Molecular and Pharmacologic Etiologies, and Therapeutic Options. *Am J Clin Dermatol*. 2018;19(5):733-757.
14. Hosking AM, Elsensohn A, Makdisi J et al. Keratosis pilaris rubra with mucin deposition. *J Cutan Pathol*. 2018;45(12):958-961.
15. Liakou AI, Esteves de Carvalho AV, Nazarenko LP. Trias of keratosis pilaris, ulerythema ophryogenes and 18p monosomy: Zouboulis syndrome. *J Dermatol*. 2014;41(5):371-376.
16. Nazarenko SA, Ostroverkhova NV, Vasiljeva EO et al. Keratosis pilaris and ulerythema ophryogenes associated with an 18p deletion caused by a Y/18 translocation. *Am J Med Genet*. 1999;85(2):179-182.
17. Carvalho CA, Esteves de Carvalho AV, Kiss A et al. Keratosis pilaris and ulerythema ophryogenes in a woman with monosomy of the short arm of chromosome 18. *An Bras Dermatol*. 2011;86(4 Suppl 1):S42-45.
18. Cai SC, Chen H, Koh WP et al. Filaggrin mutations are associated with recurrent skin infection in Singaporean Chinese patients with atopic dermatitis. *Br J Dermatol*. 2012;166: 200-203.
19. Hwang S, Schwartz RA. Keratosis Pilaris: A Common Follicular Hyperkeratosis. *Cutis*. 2008;82(3):177-180.
20. Gerbig AW. Treating keratosis pilaris. *J Am Acad Dermatol*. 2002;47(3):457.
21. Mukherjee S, Date A, Patravale V et al. Retinoids in the treatment of skin aging: an overview of clinical efficacy and safety. *Clin Interv Aging*. 2006;1(4):327-348.
22. Afra TP, Razmi M, Narang T et al. Topical Tazarotene Gel, 0.1%, as a Novel Treatment Approach for Atrophic Postacne Scars. A Randomized Active-Controlled Clinical Trial. *JAMA Facial Plast Surg*. 2019;21(2):125-132.
23. Sobhi RM, Adawy NAH, Zaky IS. Comparative study between the efficacy of fractional CO2 laser, Q-switched Nd-YAG (1064nm), and both types in treatment of keratosis pilaris. *Lasers Med Sci*. 2020;35(6):1367-1376.
24. Ismail S, Omar SS. Clinical and dermoscopic evaluation of fractional carbon dioxide laser in management of keratosis pilaris in Egyptian type skin. *J Cosmet Dermatol*. 2020;19(5): 1110-1120.
25. Ibrahim O, Khan M, Bolotin D et al. Treatment of keratosis pilaris with 810-nm diode laser: a randomized clinical trial. *JAMA Dermatol*. 2015;151(2):187-191.
26. Maitriwong P, Tangkijngamvong N, Asawanonda P. Innovative 1064-nm Nd-YAG Laser Significantly Improves Keratosis Pilaris, A Randomized, Double-Blind, Sham-Irradiation-Controlled Trial. *Lasers Surg Med*. 2020;52(6):509-514.
27. Saelim P, Pongprutthipan M, Pootongkam S et al. Long-pulsed 1064-nm Nd-YAG laser significantly improves keratosis pilaris: a randomized, evaluator-blind study. *J Dermatol Treat*. 2013;24(4):318-322.
28. Szymańska-Paszczuk A. Starzenie się skóry i możliwości jej rewitalizacji w nowoczesnych terapiach kosmetycznych. *Acta Balneol*. 2012;2(128):132-137.
29. Glinka M, Kępka I. Zastosowanie drożdży w kosmetyce. *Pol J Cosmetol*. 2007;10:156-165.
30. Muszyńska B, Malec M, Sułkowska-Ziaja K. Właściwości lecznicze i kosmetyczne drożdży piekarniczych (*Saccharomyces cerevisiae*). *Post Fitoter*. 2013;1:54-62.
31. Ratz-Łyko A. Maska i oleje roślinne stosowane w produktach kosmetycznych. *Chemia i Biznes. Rynek Kosmetyczny i Chemii Gospodarczej*. 2016;3:42-44.
32. Kucia M. Surowce kosmetyczne pochodzenia morskigo w talasoterapii. *Kosm Estet* 2017, 6(6): 571-578.
33. Cieślak E, Turcza K. Właściwości prozdrowotne aloesu zwyczajnego *Aloe vera* (L.) Webb. (*Aloe barbadensis* Mill.). *Post Fitoter*. 2015;16(2):117-124.
34. Czerwonka W. Aloes w kosmologii i dermatologii. *Kosm Estet*. 2016;3(5):263-267.
35. Noszczyk M. Kosmetologia pielęgnacyjna i lekarska. PZWL Warszawa 2010:114.

Konflikt interesów:

Autorka nie zgłasza konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 06.09.2021

Zaakceptowano: 10.10.2021

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Justyna Martyna Brzozowska
 LabEstetico Centrum Kosmologii
 Ul. Szwoleżerów 87 E
 05-091 Ząbki, Polska
 tel.: +48 604 44 18 20
 e-mail: justyna@kardas.pl

ORCID ID i WKŁAD W PRACĘ:

0000-0001-7431-4633 – Justyna Martyna Brzozowska (A-F)

A – Koncepcja i projekt badawczy, B – Gromadzenie i / lub gromadzenie danych, C – Analiza i interpretacja danych, D – Pisanie artykułu, E – Krytyczna rewizja artykułu, F – Ostateczne zatwierdzenie artykułu

W imieniu Redakcji i Wydawcy *Acta Balneologica* – oficjalnego czasopisma Polskiego Towarzystwa Balneologii i Medycyny Fizykalnej (ukazuje się od 1905 r.) serdecznie zapraszamy na nową stronę internetową:

www.actabalneologica.eu – na której m.in. publikujemy artykuły w otwartym dostępie.

Przypominamy, że *Acta Balneologica* jest w bazie Web of Science (ESCI), EBSCO, ma 20 punktów MNiSW oraz posiada stały patronat Komitetu Rehabilitacji PAN.

Jednocześnie zachęcamy Państwa do odwiedzenia i polubienia profilu *Acta Balneologica* na Facebooku. <https://www.facebook.com/actabalneologica/>. Zamieszczamy tam posty z zakresu medycyny uzdrowiskowej, będziemy dzielić się informacjami dotyczącymi metod leczenia w uzdrowiskach.

Kurs balneologiczny doskonalący dla lekarzy w grudniu 2021 r.

Po wielu problemach wynikających z sytuacji pandemicznej, udało się zorganizować kontaktowo kurs balneologiczny dla lekarzy. Tematyka kursu: „Balneologia i medycyna fizykalna- metody lecznicze oraz wybrane problemy z medycyny uzdrowskiej”.

Kurs odbył się w dniach 29.11-10.12 2021 w sanatorium St. George w Cieclocinku pod kierownictwem naukowym prof. dr hab. med. Ireny Ponikowskiej. Był to już 21 tego typu kurs organizowany przez prof. I. Ponikowską, byłego wieloletniego krajowego konsultanta w dziedzinie balneologii i medycyny fizykalnej. Program obejmował 72 godzin wykładowych oraz 6 godzin ćwiczeń i seminarium. W czasie ćwiczeń lekarze przyjmowali zabiegi fizyoterapeutyczne i balneologiczne. Najlepiej zapamiętać gdy spróbuje się na sobie jak działają zabiegi balneologiczne. Poza tym lekarze zwiedzili muzeum lecznictwa uzdrowskiego i warzelni soli w Cieclocinku

Celem całego 2-tygodniowego szkolenia było zapoznanie lekarzy pracujących w uzdrowskach lub innych ośrodkach leczniczych z podstawowymi problemami balneologicznymi i uzdrowskowymi. Znaczna część uczestników nie pracowała jeszcze w uzdrowsku, ale deklarowała chęć w najbliższej przyszłości podjęcia pracy w polskich uzdrowskach, inni już pracowali ale chcieli pogłębić swoją wiedzę. W kursie wzięło udział 48 lekarzy z całej Polski reprezentujących prawie wszystkie specjalizacje lekarskie kliniczne.

Kurs obejmował zagadnienia podstawowe z zakresu geologii uzdrowskiej, klimatologii, balnechemii, wskazań i przeciwwskazań do leczenia uzdrowskowego, infrastruktury uzdrowskowej oraz wybrane dziedziny kliniczne w aspekcie uzdrowskowym jak: ortopedia, reumatologia, nadciśnienie tętnicze, kardiologia, diabetologia, psychogerontologia i inne tematy kliniczne. Jeden wykład – 3-godzinny - poświęcono problematyce leczenia chorych w uzdrowsku z przewlekłymi powikłaniami po infekcji wirusowej Covid-19. W wykładzie omówiono zagadnienia biostymulacji immunologicznej zabiegów balneologicznych na podstawie aktualnej literatury.

Ponadto zapoznano uczestników z najważniejszymi metodami stosowanymi w lecznictwie uzdrowskowym jak: balneohydroterapia, peloidoterapia, balneogazoterapia, hydroterapia, kinezyterapia, ciepło- i zimnolecznictwo, ultrasonoterapia, elektroterapia. Do prowadzenia wykładów zaproszono wybitnych specjalistów, którzy od wielu lat z nami współpracują, są ekspertami w dziedzinach klinicznych i balneologicznych. Z powodu pandemii 2 wykładowców zachorowało, przebywali na kwarantannie, stąd konieczne było modyfikowanie pierwotnego programu edukacyjnego, co nie wpłynęło na jakość szkolenia.

Na zakończenie kursu uczestnicy zobowiązani byli do zdania testu obejmującego 37 pytań jednorazowego wyboru, z tematyki poruszanej na kursie. Wszyscy uczestnicy test zdali z wynikiem bardzo dobrym, a 5 osób uzyskało wynik celujący.



Z satysfakcją podkreślam, że wszyscy uczestnicy wykazywali duże zainteresowanie, pilnie korzystali z zajęć dydaktycznych, po wykładach odbywała się ożywiona dyskusja. Zgodnie z opinią lekarzy kurs był na wysokim poziomie, miał charakter interdyscyplinarny. Wielu uczestników było zdziwionych tak szeroką i głęboką wiedzą w zakresie lecznictwa uzdrowskowego. Część lekarzy uczestniczących w kursie deklarowało chęć podjęcia specjalizacji z balneologii i medycyny fizykalnej, chociaż wcześniej tego nie planowali.

W czasie trwania kursu panowała koleżeńska pełna życzliwości atmosfera. Wybrany przez lekarzy Starosta doskonale współpracował z organizatorami kursu, pracował wytrwale nad integracją grupy, co się wspaniale udało. Przed wyjazdem do domów wszyscy wymienili się adresami celem kontynuacji znajomości i współpracy. Mam nadzieję, że wielu uczestników nawiązało długoletnie nici przyjaźni.

Dziękuję wszystkim uczestnikom za zaangażowanie i wytworzenie koleżeńskiej atmosfery, a zwłaszcza Panu Staroście .

**Kierownik naukowy kursu
Prof. dr hab. Irena Ponikowska**



Polskie Stowarzyszenie Pacjentów Uzdrawiskowych

Z inicjatywy Pani Profesor Ireny Ponikowskiej w 2019 roku powstało Polskie Stowarzyszenie Pacjentów Uzdrawiskowych (PSPU). Celem Stowarzyszenia jest m.in. integracja pacjentów korzystających z lecznictwa uzdrawiskowego, zwiększenie dostępności do lecznictwa uzdrawiskowego dla osób potrzebujących, poprawa jakości usług świadczonych w sektorze lecznictwa uzdrawiskowego, współpraca z lekarzami i zakładami lecznictwa uzdrawiskowego, edukacja pacjentów.

Każdy członek Stowarzyszenia będzie mógł korzystać ze zniżek w opłatach za pobyt i leczenie m.in. w przypadku pobytów komercyjnych w wybranych zakładach lecznictwa uzdrawiskowego oraz brać udział w organizowanych przez Stowarzyszenie konferencjach, warsztatach, konsultacjach.

Członkami Stowarzyszenia mogą być osoby fizyczne i prawne.

Członkostwo w Stowarzyszeniu dla osób fizycznych jest bezpłatne, osoby prawne mogą zostać członkami wspierającymi.

Zapraszamy do wspólnego działania zarówno pacjentów jak i firmy działające w obszarze medycyny uzdrawiskowej.

Prosimy o odwiedzenie strony Stowarzyszenia www.uzdrawiskowi.pl

na której znajdują Państwo więcej informacji oraz deklarację przystąpienia do Stowarzyszenia.

Zarząd Polskiego Stowarzyszenia Pacjentów Uzdrawiskowych

www.uzdrawiskowi.eu

Informacja prasowa

DZIAŁANIE PRZECIWBÓLOWE – KRIOSTYMULACJA

Kriostymulacja jest metodą coraz powszechniej stosowaną w leczeniu reumatycznych i innych chorób układu ruchu, urazów, obrzęków, oparzeń itp.

Firma KRIOMEDPOL Sp. z o.o. opracowała proste i niezawodne urządzenie, które umożliwia skuteczne i efektywne stosowanie kriostymulacji, zapewnia pełny komfort i bezpieczeństwo pacjenta.

Strumień pary azotu uzyskiwany za pomocą urządzenia **KRIOPOL R** u wylotu dyszy, na końcu elastycznego węża osiąga temperaturę roboczą (-160°C) już po ok. 30 s od włączenia urządzenia.

Po kuracji niskimi temperaturami następuje: • Usmierzanie bólu, • Obniżenie aktywności procesu zapalnego, • Obniżenie napięcia mięśni, • Zmniejszanie się obrzęków, • Poprawa stanu klinicznego i funkcjonalnego polegająca na zwiększeniu zakresu ruchomości chłodzonych stawów i wzroście siły mięśniowej, • Złagodzenie stanów pooparzeniowych, • Skrócenie czasu leczenia kontuzji.

Wskaźniki: • Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS), • Choroba reumatyczna, • Łuszczycowe zapalenie stawów, • Zesztywniające zapalenie stawów kręgosłupa (ZZSK), • Dna moczanowa, • Niedowłady spastyczne, • Fibromialgia, • Naderwania przyczepów ścięgien i więzadeł, • Przykurcze stawowe i mięśniowe, • Przeciążenia mięśni, • Pierwotna i wtórna osteoporoza – zespoły algodystroficzne, • Stłuczenia i ich następstwa (dolegliwości bólowe, obrzęki, wysięki), • Świeże oparzenia skóry, • Odnowa biologiczna, • Bóle głowy, • Nerwobóle kręgosłupa szyjnego, • Zwłknięcie barku, • Zespół bolesnego barku, • Entezopatie, • Sztywność stawowa po złamaniach wyrostka łokciowego • Stany pooperacyjne kręgosłupa, • Dyskopatie lędźwiowe, • Rwa kulszowa, • Zespół ostrego lędźwiobólu, • Zespół bolesnego kolana, • Po rekonstrukcji więzadeł krzyżowych przednich stawu kolanowego, • Chondromalacja rzepki, • Usunięcie łąkotki przysrodkowej, • Skręcenie stawu kolanowego, • Zwłknięcia rzepki, • Stłuczenie mięśni brzuchatych łydki, • Zapalenie ścięgna Achillesa, • Skręcenie stawu skokowego, • Ostrogi piętowe.

Przeciwwskazania: Pacjenci z niewydolnością krążenia obwodowego z następowym upośledzeniem trofiki skóry i tkanki podskórnej oraz z miejscowymi odmrożeniami.

(www.kriomedpol.pl)