

# Acta Balneologica

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

TOM LXIII  
TOM LXIII

NUMER 2 (164)/2021  
NUMBER 2 (164)/2021

KWARTALNIK  
QUARTERLY

KWIECIEŃ-CZERWIEC  
APRIL-JUNE



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. Aleksandr 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 Cieślak, 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 Latosiiewicz, 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. Aleksandr 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](http://www.actabalneologica.pl)

**KOORDYNATOR PROJEKTU/  
/PROJECT COORDINATOR:**

MEDDOM PRESS  
tel. 604-208-453  
[barbadom@wp.pl](mailto:barbadom@wp.pl)

**OPRACOWANIE GRAFICZNE/  
/GRAPHIC DESIGN:**

Piotr Dobrzyński  
[www.poligrafia.nets.pl](http://www.poligrafia.nets.pl)

**PRENUMERATA/SUBSCRIPTION:**

[prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl](mailto: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 Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

# SPIS TREŚCI/CONTENTS

## ORIGINAL ARTICLES/PRACE ORYGINALNE

Włodzisław Kuliński, Jakub Skuza

### **Physical Therapy in Rheumatoid Arthritis**

Fizjoterapia w reumatoidalnym zapaleniu stawów

81

Joanna Łuczak, Joanna Klonowska, Joanna Michalik

### **Modification of Patients' Sensitivity to Galvanic Current After the Administered Systemic Cryotherapy**

Zmienność wrażliwości pacjentów na prąd galwaniczny po zastosowaniu krioterapii ogólnoustrojowej

88

Agnieszka Przedborska, Mateusz Szymczak, Małgorzata Kilon, Łukasz Kikowski, Jan Raczkowski

### **Ocena wpływu krioterapii ogólnoustrojowej na stan funkcjonalny stawów kolanowych u pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów**

Evaluation of the Impact of the Whole-body Cryotherapy Treatment on the Functional Condition of the Knee Joints in Patients with Rheumatoid Arthritis

93

Grygoriy P. Griban, Olena V. Filatova, Anatolii I. Bosenko, Ganna V. Tamozhanska, Andrii M. Lytvynenko, Mariia S. Topchii,

Nadiia A. Orlyk, Kostiantyn V. Pronenko

### **Water in Students' Life and its Impact on their Health**

Woda w życiu studentów i jej wpływ na ich zdrowie

99

Olena M. Shkola, Olena V. Fomenko, Olena V. Otravenko, Viktoriia I. Donchenko, Valeriy O. Zhamardiy, Natalia A. Lyakhova, Olena D. Shynkarova

### **Study of the State of Physical Fitness of Students of Medical Institutions of Higher Education by Means of Crossfit in the Process of Physical Education**

Badanie stanu wydolności fizycznej studentów uczelni medycznych uprawiających crossfit na zajęciach wychowania fizycznego

105

## REVIEW ARTICLE/PRACA POGLĄDOWA

Serhii M. Novik, Yevheniia Yu. Shostak, Oleksandr V. Petryshyn, Anna V. Fastivetz, Pavlo V. Khomenko

### **Health-saving Factors of Youth Responsibility Formation at Physical Training and Recreational Establishments**

Czynniki prozdrowotne sprzyjające kształtowaniu się odpowiedzialności młodzieży w ośrodkach sportu i rekreacji

110

## CASES REPORTS/PRACE KAZUISTYCZNE

Edyta Zagozda, Krystyna Frydrysiak, Łukasz Kikowski

### **Application of Hyperbaric Therapy Following Traumatic Amputation. Case Report**

Zastosowanie terapii hiperbarycznej w następstwie amputacji urazowej. Opis przypadku

115

Alicja Kasprzak, Jaworska Sylwia, Łątka Adam, Michał Holik, Michał Czarniecki

### **Evaluation of Training with the Use of Modern Technologies in a Patient After Recovery from COVID-19. Case report**

Ocena treningu z wykorzystaniem nowoczesnych technologii u pacjenta po wyzdrowieniu z COVID-19. Opis przypadku

120

Jarosław Pasek, Grzegorz Cieślak, Tomasz Pasek

### **Physical Combined Therapy in the Treatment of Herpetic Withlow. Case Report**

Fizykalna terapia skojarzona w leczeniu zanokcicy. Opis przypadku

125

## VARIA

Krzysztof Bielecki

### **Słowo i jego znaczenie w relacjach lekarz-chory**

129

## Z ŻYCIA TOWARZYSTWA

Kurs balneologiczny doskonalący dla lekarzy w 2021 r.

133

# Acta Balneologica

w prenumeracie  
[www.actabalneologica.eu](http://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](http://www.actabalneologica.eu)

**Zamówienie można  
również złożyć:**

e-mailem: [prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl](mailto:prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl)  
listownie: Wydawnictwo Aluna  
ul. Przesmyckiego 29  
05-510 Konstancin Jeziorna  
[www.actabalneologica.eu](http://www.actabalneologica.eu)

## Szanowni Państwo!

Uprzejmie informujemy, że od 2020 roku opłata za publikację artykułu w czasopiśmie Acta Balneologica wynosi 750 zł plus 23% VAT dla polskich autorów i 150 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

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](http://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.

# Physical Therapy in Rheumatoid Arthritis

## Fizjoterapia w reumatoidalnym zapaleniu stawów

DOI: 10.36740/ABAL202102101

Włodzisław Kuliński<sup>1,2</sup>, Jakub Skuza<sup>2</sup><sup>1</sup>Department of Rehabilitation, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland<sup>2</sup>Collegium Medicum, Jan Kochanowski University, Kielce, Poland

### SUMMARY

**Introduction:** Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic and progressive inflammatory process resulting in the destruction of articular and periarticular tissues and leading to the development of functional impairment, permanent deformities and disability. RA affects approximately 1% of the global population and is more common in women than men.

**Aim:** To assess the effects of physical therapy in RA patients.

**Material and Methods:** The study assessed 21 patients with stage III/IV RA. They were managed with physical therapy, including thermotherapy, electrotherapy, laser therapy, magnetic field therapy and light therapy. The data collected in the study were statistically analysed.

**Results:** After treatment, all study patients showed pain reduction, improved well-being, reduced duration of morning joint stiffness, improved ranges of motion in the joints and a better quality of life.

**Conclusions:** 1. Rheumatoid arthritis is a difficult clinical and social problem. 2. The physical therapy used in the study reduced the pain experienced by the patients and the duration of morning joint stiffness and improved the ranges of motion and quality of life. 3. Physical therapy and rehabilitation constitute the main method of treatment of this disorder.

**Key words:** rheumatoid arthritis, physical therapy, analysis

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) to przewlekły i postępujący proces zapalny prowadzący do niszczenia tkanek stawowych i okołostawowych, doprowadzający do upośledzenia funkcji, trwałych zniekształceń i niepełnosprawności; dotyczy około 1% całej populacji światowej, częściej kobiet niż mężczyzn.

**Cel:** Ocena wpływu postępowania fizykalnego u chorych z RZS.

**Materiał i metody:** W badaniu wzięło udział 21 chorych z RZS w okresie III/IV. W postępowaniu fizykalnym wykorzystano: termoterapię, elektroterapię, laseroterapię, magnetoterapię, światłolecznictwo. Uzyskane dane poddano opracowaniu statystycznemu.

**Wyniki:** U wszystkich chorych po leczeniu uzyskano zmniejszenie dolegliwości bólowych, poprawę samopoczucia, zmniejszenie czasu trwania sztywności porannej, poprawę zakresu ruchomości w stawach oraz jakości życia.

**Wnioski:** 1. RZS jest trudnym problemem klinicznym i społecznym. 2. Po leczeniu fizykalnym uzyskano zmniejszenie dolegliwości bólowych, czasu trwania sztywności porannej, poprawę zakresu ruchomości oraz jakości życia chorych. 3. Postępowanie fizykalno-usprawniające jest podstawowym elementem w leczeniu tej grupy chorych.

**Słowa kluczowe:** reumatoidalne zapalenie stawów, postępowanie fizykalne, analiza

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 2(164);2021:81-87

### INTRODUCTION

Rheumatoid arthritis (RA) is one of the most common rheumatoid conditions worldwide and affects 70 million people. The estimated number of RA patients in Poland is approximately 250.000. RA usually develops between the age of 30 and 50 years. RA is an autoimmune, progressive and incurable disease. The disorder is more common in women than men [1-15].

RA is characterised by synovitis and the destruction of articular cartilage. The course of RA may be varied; patients may experience exacerbations and remission. The condition leads to disability.

In 50% of RA cases in Europe, two genes, HLA-DRB1 and PTPN2, play a key role in the incidence and course of the disorder.

Recent studies have shown a relationship between the risk of developing RA and *Porphyromonas gingivalis* infection,

which is diagnosed in most patients with periodontitis, as well as the presence of ACPA (anti-citrullinated peptide antibodies) and rheumatoid factor (RF).

Risk factors for RA include other infections (e.g. human parvovirus B19, rubella virus, HBV etc.).

The finding that abnormal reactive oxygen species (ROS) production constitutes the main factor in tissue damage was also an important discovery.

RA diagnosis is based on the criteria developed by a group of US researchers in 1958. The US criteria include 7 guidelines, with 5 clinical stages, 1 immune stage and 1 radiographic stage. Rheumatoid arthritis initially affects the small joints of the hands MCP, PIP, the thumb, later in the inflammatory process affects the large joints. The presence of symmetrical arthritis is the most specific criterium for the diagnosis of RA. Rheumatoid factor, present in the early stage of the disorder, can be detected in 30% of RA patients.

Radiographic joint changes (erosions) appear relatively late, 6 months to 2 years after RA onset [15-18].

#### CRITERIA:

1. Morning stiffness lasting over one hour.
2. Inflammation in 3 or more joints, simultaneous swelling of 3 joints observed by a physician; the presence of bony overgrowth alone does not meet the criterium.
3. Arthritis of the hand, inflammation in at least 1 joint (the criterium concerns the radiocarpal joint, MCP and PIP).
4. Symmetrical arthritis: simultaneous involvement of the same joint on both sides of the body.
5. Rheumatoid nodules observed by a physician over bony prominences, on extensor surfaces or in the periarticular regions.
6. The presence of rheumatoid factor.
7. Radiographic changes in the form of erosions or periarticular osteoporosis in the affected joints.

RA is diagnosed when 4 out of these 7 criteria are met. Criteria 1 to 4 have to be present for at least 6 weeks.

Patients undergo the following accessory investigations: X-rays, ultrasound scans, magnetic resonance imaging. An X-ray reveals such changes as pannus, joint space narrowing/elimination and marginal erosions; this is the most sensitive sign of rheumatoid inflammation (Figure 1).

Physical therapy and rehabilitation constitute the main method of RA treatment [19-22].



Figure 1. Radiographic images of changes in an RA patient

RA patients experience pain that results in increased muscle tension and articular surface damage.

Kinesiotherapy is used in RA patients to improve the ranges of motion, eliminate contractures and correct increased muscle tension. Well-planned rehabilitation helps nourish joint cartilage and restore normal muscle function, length and flexibility. Due to the pain, RA patients tend to do as little physical activity as possible.

The earlier patients receive treatment, the longer they can remain physically active. The treatment focuses on restoring appropriate motor patterns by correcting increased muscle tension.

RA treatment includes thermotherapy, electrotherapy, ultrasound therapy, laser therapy, magnetic field therapy, light therapy, hydrotherapy and spa treatment with sulphide/hydrogen sulphide baths [19-22].

#### AIM

The aim of the study was to assess the effects of rehabilitation and physical therapy in RA patients. The patients' hand function, ranges of motion in the wrist, talocrural and shoulder joints, and functioning with respect to the activities of daily living were evaluated before and after treatment. Patients underwent rehabilitation and physical therapy procedures in the form of low-frequency magnetic field therapy, laser therapy, ultrasound therapy, cryotherapy, iontophoresis, TENS currents, diadynamic currents, sollux.

#### MATERIAL AND METHODS

The study was conducted in a group of 21 RA patients treated at the Department of Rheumatology at the District Health Care Institution in Starachowice. The study group included 19 women and 2 men with stage III/IV rheumatoid arthritis.

The data collected in the study were statistically analysed.

Nonparametric methods were used, such as the median, Kendall's test nonparametric correlations and the nonparametric Wilcoxon test.

The median was calculated after arranging the elements of the set from least to greatest and numbering them one to n.

If n was an odd number, the following formula was used:

The mode was also calculated. The mode is the value that is the most likely to appear or that appears most often in a given research sample. Kendall's nonparametric tau correlations describe correlations between ordinal variables. In order to calculate Kendall's tau, all data from the set were divided into three possible categories:

Concordant pairs (P), i.e. variables that differ in the same direction over two observations.

Discordant pairs (Q), i.e. pairs that differ in opposite directions (one value is higher for that observation in the pair for which the other value is lower).

tied pairs (T), i.e. variables whose value is the same in both observations.

The formula for Kendall's nonparametric tau correlations is as follows:

The study also used the nonparametric Wilcoxon test.

## RESULTS

The 19 women assessed in the study were aged 21 to 70 years and the 2 men were aged 51 to 60 years (Figures 2-13).

The duration of RA in study patients ranged from 1 year to over 30 years.

When asked about the symptoms that affected their everyday functioning, the female patients listed joint pain (9 patients, 47%) and morning stiffness (10 patients, 53%); the male patients also complained of joint pain and morning joint stiffness.

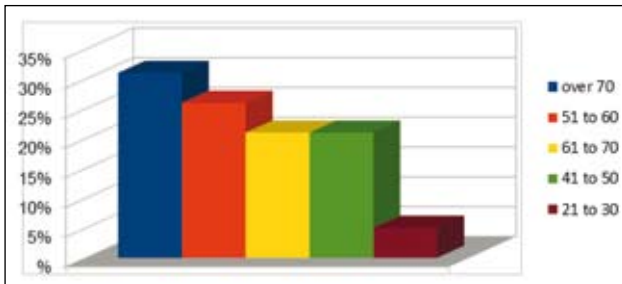


Figure 2. Age of study patients

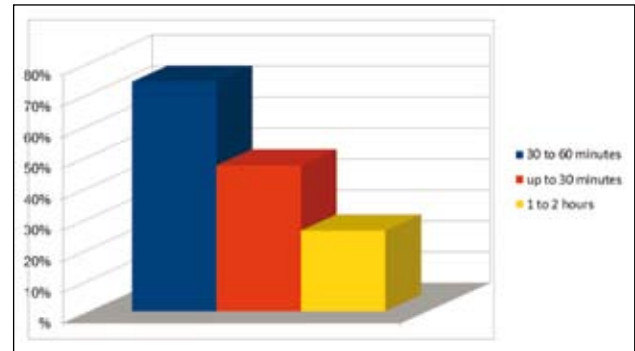


Figure 6. Duration of morning stiffness after treatment

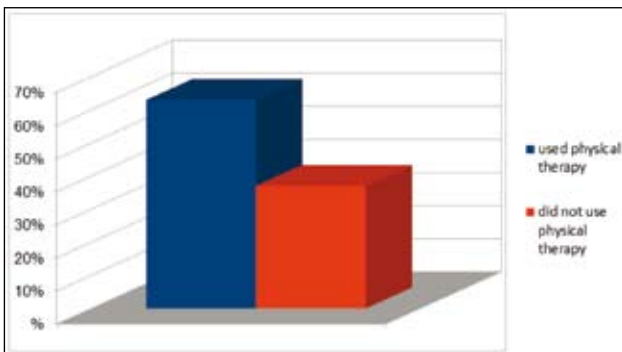


Figure 3. Number of patients using physical therapy

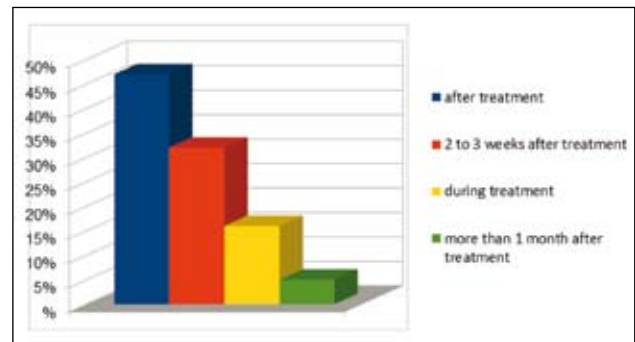


Figure 7. Noticeable health improvement after the procedures

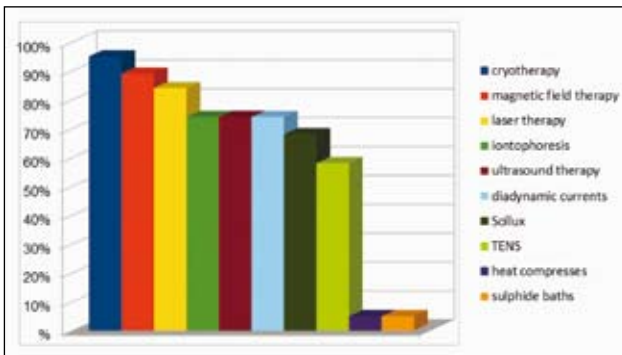


Figure 4. Types of procedures performed in study patients

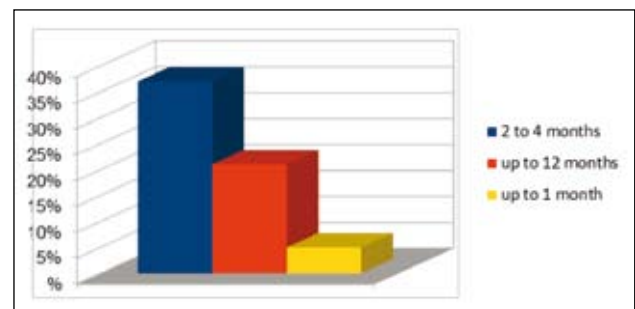


Figure 8. Duration of health improvement after the procedures

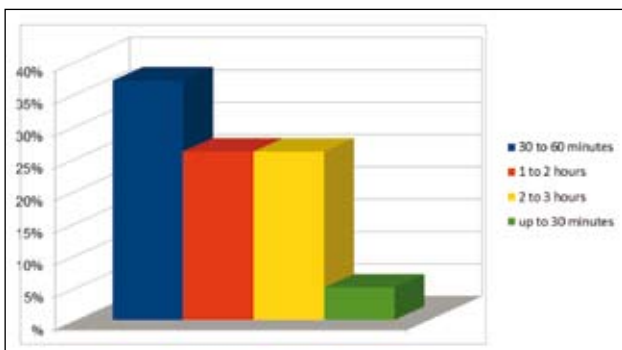


Figure 5. Duration of morning stiffness before treatment

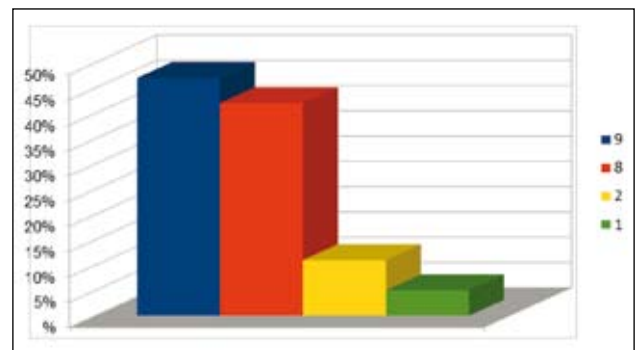


Figure 9. Level of pain measured with a VAS scale before treatment



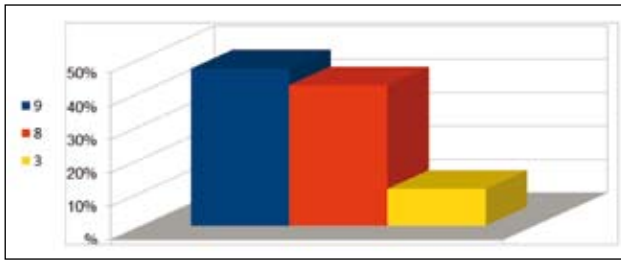


Figure 10. Level of pain measured with a VAS scale after treatment

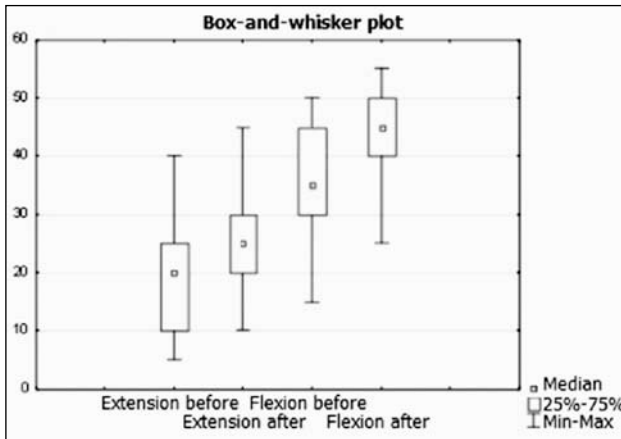


Figure 11. Box plot for the range of motion in the radiocarpal joint

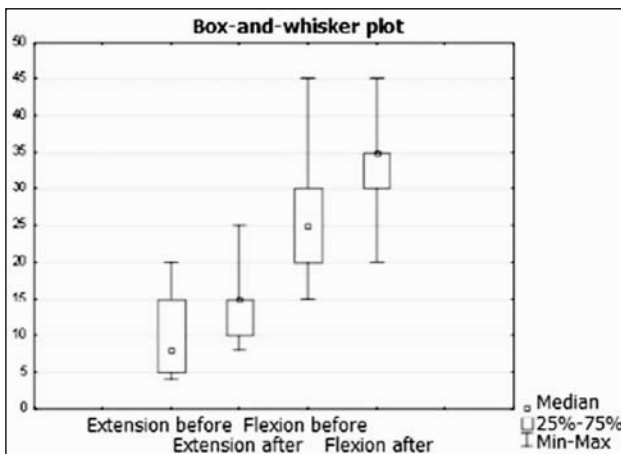


Figure 12. Box plot for the range of motion in the talocrural joint

The affected joints were examined. In the study group, RA involved foot joints in 16 women (84%) and 2 men (100%), ankle joints in 15 women (79%) and 2 men, knee joints in 5 women (26%), hip joints in 5 women (26%), and hand joints in 9 women (47%) and 2 men (100%).

It was also found that 14 out of 19 women (78%) had difficulty walking, 15 (79%) had difficulty eating meals unassisted and 6 (32%) had difficulty performing manual tasks. One man had difficulty walking and both men had difficulty eating meals unassisted and performing manual tasks.

After their diagnosis, 12 women (63%) underwent physical therapy procedures while 7 women (37%) did not; one of the

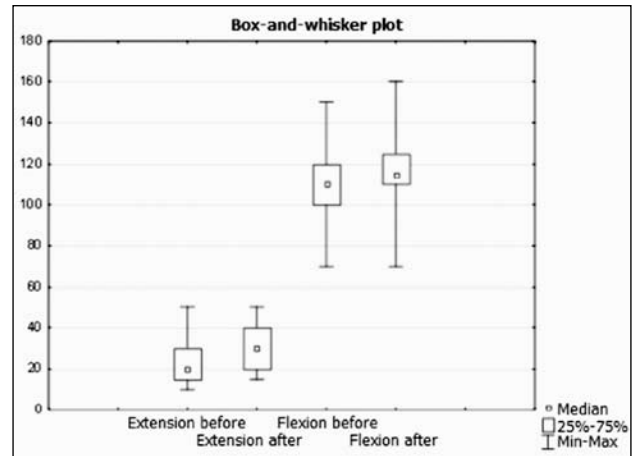


Figure 13. Box plot for the range of motion in the shoulder joint

two male patients (50%) underwent physical therapy after diagnosis and the other did not.

Patients underwent rehabilitation and physical therapy procedures in the form of low-frequency magnetic field therapy, laser therapy, ultrasound therapy, cryotherapy, iontophoresis, TENS currents, diadynamic currents, Sollux and sulphide/hydrogen sulphide baths.

Before treatment, the duration of morning stiffness in study patients ranged from 30 minutes to 5 hours.

After physical therapy, morning stiffness in study patients decreased to 30 minutes to 3 hours. In 14 out of 19 women, the duration of morning stiffness decreased to 30 to 60 minutes (74%).

Most study patients reported a noticeable improvement in their health after the series of physical therapy procedures, with 9 women (47%) reporting improvements three weeks after the end of treatment (32%).

The health improvement was maintained for 2 to 4 months in 7 out of 19 female patients (37%), for up to 12 months in 4 women (21%) and for up to 1 month in 1 woman (5%). In the male patients, the health improvement was maintained for up to 4 months.

The health improvement was reported as follows: pain elimination in 17 women (89%), elimination of swelling in 13 women (68%), reduction in morning stiffness in 9 women (47%), improved range of motion in the joints in 8 women (42%), improved quality of life in 8 women (42%) and symptom reduction in 7 women (37%). The two men reported the elimination of pain and swelling and a reduced duration of morning stiffness.

The study also used a VAS scale to measure the level of pain before and after the series of procedures. 2 out of 19 women experienced excruciating pain (VAS 10, 11%), 9 women reported severe pain (VAS 8, 47%), 8 complained of moderate pain (42%) and 1 woman experienced mild pain (VAS 3, 5%).

After treatment, the pain was reduced from 10 to 2 in the VAS scale in 2 women (11%), from 8 to 6 in the VAS scale in 9 women (47%) and from 5 to 3 in the VAS scale in 8 women (42%).



**Table 1.** Ranges of motion in the joints examined in the study

Range of motion	Parameter	Median	Mode	Minimum	Maximum
Radiocarpal joint	Extension before treatment	20	5	5	40
	Extension after treatment	25	45	10	45
	Flexion before treatment	35	45	15	50
	Flexion after treatment	45	50	25	55
Talocrural joint	Extension before treatment	8	5	4	20
	Extension after treatment	15	15	8	25
	Flexion before treatment	25	20	15	45
	Flexion after treatment	35	35	20	45
Shoulder joint	Extension before treatment	20	20	10	50
	Extension after treatment	30	30	15	50
	Flexion before treatment	110	110	70	150
	Flexion after treatment	115	115	70	160

## RESULTS OF STATISTICAL TESTS

The table 1 below presents the ranges of motion of the shoulder, wrist and talocrural joints in study patients.

After treatment, the most common value of radiocarpal joint extension was 45 degrees, the minimum range of motion was 15 degrees and the maximum extension was 45 degrees. Mean radiocarpal joint flexion increased by 10 degrees and was 45 degrees.

The talocrural joint extension was 8 degrees before treatment and increased by 7 degrees to 15 degrees after treatment.

Mean talocrural joint flexion was 25 degrees before treatment and increased by 10 degrees to 35 degrees after treatment.

The ranges of motion of the joints examined in the study are presented below:

- Radiocarpal joint
- Talocrural joint
- Shoulder joint

A relationship between the parameters of extension and flexion before and after treatment was also calculated (Table 2).

It can be concluded that all correlations for the values of extension before and after treatment and the values of flexion before and after treatment are positive and statistically significant at the significance level of 0.05. Positive correlation coefficients mean that if a patient has a better range of motion before treatment, they also have a better range of motion after treatment. These coefficients can only range between  $-1$  and  $+1$ ; consequently, it is clear that the coefficients calculated in the study reflect a strong correlation between ranges of

motion for both extension and flexion. The talocrural joint showed the lowest values and the weakest correlation.

The study also analysed whether there was a significant increase in the range of motion for extension and flexion after treatment in the three joints examined in the patients. This was tested with the Wilcoxon nonparametric test and conclusions were drawn at the significance level of 0.05.

All values in the last column are below 0.05, which means that the hypotheses about the median values being equal were rejected. The median values observed after treatment were significantly increased for all pairs and for all ranges of motion (Table 3).

## DISCUSSION

RA is one of the most common rheumatoid conditions worldwide, affecting approximately 70 million people. As it turns out, RA is not limited to the joints, but affects the whole body. RA is a chronic disorder, which means that RA patients have to learn how to live with it. Although the fact is difficult to accept, it is easier to deal with when we understand the nature of RA and the principles of its treatment. However, accepting the diagnosis does not mean giving up on an active professional and personal life. Experts from the European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) believe that the aim of RA treatment is to achieve remission or low disease activity. The most important elements of RA treatment are early diagnosis and early initiation of appropriate therapy.

The study assessed 21 patients with stage III/IV RA. They were managed with physical therapy, including thermotherapy,

**Table 2.** Relationship between extension and flexion before and after treatment

Range of motion	Parameter	Kendall's tau correlation coefficient
Radiocarpal joint	Extension	0.944751
	Flexion	0.892728
Talocrural joint	Extension	0.745025
	Flexion	0.757449
Shoulder joint	Extension	0.885185
	Flexion	0.963492

**Table 3.** Ranges of motion

Range of motion	Pair of variables	Wilcoxon's signed rank test (Skuza)	
		Results included are significant at $p < .05000$	
	Z p	N – Valid	
Radiocarpal joint	Extension before & extension after 21	4.014509	0.000060
	Flexion before & flexion after 20	3.919930	0.000089
Talocrural joint	Extension before & extension after 17	3.621365	0.000293
	Flexion before & flexion after	18	3.723555
Shoulder joint	Extension before & extension after 18	3.723555	0.000196
	Flexion before & flexion after	19	3.823007

electrotherapy, laser therapy, magnetic field therapy and light therapy. After treatment, all patients showed a reduction in pain, improved well-being, reduced duration of morning joint stiffness, improved ranges of motion in the joints and a higher quality of life. The results of the present study are consistent with the findings reported by other authors.

A study conducted by Szafraniec et al. [16] revealed that a long duration of RA has a negative effect on the way the patient's body tolerates the disorder.

Many other researchers [11,12,19,20] confirm the usefulness of comprehensive rehabilitation in the treatment of RA.

Rehabilitation and physical therapy in RA patients should be initiated as early as possible and then administered continuously, since only this form of management can allow patients to return to normal functioning in their social and professional lives.

## CONCLUSIONS

1. Rheumatoid arthritis is a difficult clinical and social problem.
2. The physical therapy used in the study reduced the duration of morning joint stiffness and the pain experienced by the patients.
3. Physical procedures positively influenced the quality of life of the patients.

## References

1. Crola C, Bursi R, Sutera D et al: One year in review 2019: pathogenesis of rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol.* 2019;37(117):3-19.
2. Silvagni E, Di Battista M, Bonifacio AF et al: One year in review 2019: novelties in the treatment of rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol.* 2019;37:519-34.
3. Silvagni E, Giollo A, Sakellariou G et al. One year in review 2020: novelties in the treatment of rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol.* 2020;38(2):181-194.
4. Ilar A, Gustavsson P, Wiebert P, Alfredsson L. Occupational exposure to organic dusts and risk of developing rheumatoid arthritis: findings from a Swedish population-based case-control study. *RMD Open.* 2019;21:1049-1136.
5. Abhishek A, Doherty M, Kuo C et al. Rheumatoid arthritis is getting less frequent-results of a nationwide population-based cohort study. *Rheumatology.* 2017;56 (5): 736-744.
6. Matcham F, Rayner L, Steer S, Hotopf M. The prevalence of depression in rheumatoid arthritis. A systematic review and meta-analysis. *Rheumatology.* 2013;52: 2136-2148.
7. Rathbun AM, Reed GW, Harrold LR. The temporal relationship between depression and rheumatoid arthritis disease activity, treatment persistence and response: a systematic review. *Rheumatology.* 2013;52(10):1785-1794.
8. Matcham F, Davies R, Hotopf M et al. The relationship between depression and biologic treatment response in rheumatoid arthritis: an analysis of the British Society for Rheumatology Biologics Register. *Rheumatology.* 2018;57(5):835-843.
9. Senra H, Rogers H, Leibach G et al. Health-related quality of life and depression in a sample of Latin American adults with rheumatoid arthritis. *Int J Rheum Dis.* 2017;20 (11):1684-1693.
10. Karahan AY, Kucuk A, Balkarli A et al. Alexithymia, depression, anxiety levels and quality of life in patients with rheumatoid arthritis. *Acta Med Mediterr.* 2016;32(5):1675-1682.
11. Overman C, Bossema ER, van Middendorp H et al. The prospective association between psychological distress and disease activity in rheumatoid arthritis: a multilevel regression analysis. *Ann Rheum Dis.* 2012;71(2):192-197.
12. Fiest KM, Hitchon C, Bernstein CN et al. Systematic review and meta-analysis of interventions for depression and anxiety in persons with rheumatoid arthritis. *J Clin Rheumatol.* 2017;23425-434.
13. Margaretten M, Julian L, Katz P, Yelin E. Depression in patients with rheumatoid arthritis: description, causes and mechanisms. *Inter J Clin Rheumatol.* 2011;6:617-62.
14. Li N, Chan E, Peterson S. The economic burden of depression among adults with rheumatoid arthritis in the United States. *J Med Econom.* 2019;22:372-378.
15. Pytel A, Wrzosek Z. Ocena stanu wiedzy pacjentów chorych na reumatoidalne zapalenie stawów na temat własnej choroby – badania wstępne. *Adv Clin Exp Med.* 2012;21:343-351.
16. Szafraniec R, Szczuka E, Pawłowska A, Akceptacja choroby przez pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów. *Fizjoter Pol.* 2012;12:39-48.
17. Zhang L, Cai P, Zhu W. Depression has an impact on disease activity and health-related quality of life in rheumatoid arthritis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Rheum Dis.* 2020;23 (3):285-293.

18. Park D, Kwon Y. Factors affecting quality of life and satisfaction in patients with arthritis after change to a fixed-dose naproxen/esomeprazole combination drug. *Clin Orthop Surg.* 2020;12(1): 86-93.
19. Kuliński W. *Physical Therapy in Medical Rehabilitation.* Wydaw. Elsevier Urban & Partner. Wrocław. 2012:351-411.
20. Kuliński W. *Balneotherapy in Medical Rehabilitation* Wydaw. Elsevier Urban & Partner. Wrocław. 2012:506-530.
21. Pacholec A, Książkowska-Orłowska K, Jędryka-Góral A i wsp. Współczesne kierunki rehabilitacji w zapalnych chorobach narządu ruchu. *Reumatologia.* 2013;51:298-303.
22. Pisula-Lewandowska A. Zastosowanie krioterapii ogólnoustrojowej w praktyce fizjoterapeutycznej. *Prakt Fizjoter Rehabil.* 2010;2:54-57.

**Conflicts of interest:**

The Authors declare no conflict of interest

**Received:** 11.11.2020

**Accepted:** 24.12.2020

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**

Włodzisław Kuliński  
01-496 Warsaw, Poland  
K. Miarki 11b St.  
e-mail: wkulinski52@hotmail.com.pl

**ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION**

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

Jakub Skuza (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***STRES, UKŁAD NERWOWY A VIOFOR**

Choroby układu nerwowego uważane są za schorzenia cywilizacyjne, a jedną z przyczyn ich powstawania jest stres. W ostatnich latach zachorowania tego rodzaju przejawiają zdecydowaną tendencję wzrostową oraz atakują coraz młodsze osoby. Sprzyjają temu także kataklizmy społeczne oraz negatywne emocje związane z warunkami bytowymi.

Uwzględniając powyższe, zbadaliśmy wpływ charakterystyki pól magnetycznych emitowanych przez Viofor na najbardziej rozpowszechnione schorzenia układu nerwowego.

Badaniami było objętych 64 pacjentów (41 kobiet i 23 mężczyzn) w wieku od 23 do 65. U wszystkich chorych – zarówno obiektywnie, jak i subiektywnie – równoległe z typowymi objawami klinicznymi odnotowano zmiany w sferze emocjonalnej (podwyższona nerwowość, nadpobudliwość, nieadekwatne reakcje na bodźce zewnętrzne).

Świadczy to o dysfunkcji układu nerwowego. Ciśnienie tętnicze krwi, badane w ciągu doby, miało u nich tendencje do dużych wahań.

U tych chorych terapia z wykorzystaniem aparatu Viofor została zalecona w celu normalizacji funkcji układu nerwowego.

Zabiegi dokonywane były przy użyciu dużego aplikatora mata, według programu P1 i sposobu aplikacji M 2 codziennie wieczorem (z wyjątkiem niedziel) między godz. 17.00 a 19.00, każdorazowo po 12 min. Cykl leczniczy składał się z 6-12-18 zabiegów. Inne terapie nie były stosowane. W trakcie leczenia kontrolowane było ciśnienie tętnicze, stan emocjonalny pacjenta, stan naczyń włosowatych, reakcja obwodowego i centralnego układu nerwowego.

Terapię z wykorzystaniem aparatu Viofor JPS chorzy znosili dobrze. Poprawa stanu chorych była odnotowywana już po 5-6 zabiegach, wyraźny efekt po 10-12 zabiegach, stabilizacja w okolicach 18. dnia kuracji.

Chorzy subiektywnie odnotowywali zmniejszenie lub ustąpienie bólu głowy, nadpobudliwości, psychicznego i fizycznego zmęczenia, poprawę snu, wzrost aktywności życiowej, poprawę nastroju i chęci do pracy. Obiektywnie następowała normalizacja ciśnienia tętniczego, krwobięgu kapilarnego, adekwatności reakcji pacjentów w sferze psychoemocjonalnej na bodźce zewnętrzne.

Odległe wyniki w ciągu 3 miesięcy po zakończeniu cyklu terapeutycznego wykazały stabilność efektu leczniczego wśród 83% chorych, co pozwala polecać stosowanie terapii bezlekowej aparatem Viofor JPS w leczeniu schorzeń układu nerwowego. Do pozytywnych efektów terapii należy zaliczyć podwyższenie odporności psychicznej w stosunku do bodźców związanych z codziennym życiem oraz rezygnację lub zmniejszenie dawki środków farmaceutycznych.

W trakcie leczenia u chorych zmienił się stereotyp myślenia, dogłębność rozumienia i strategia zachowania w kształtowaniu zdrowego stylu życia, zniknęło poczucie życiowego dyskomfortu, wzrosła odporność na stresogenne bodźce.

([www.medandlife.com](http://www.medandlife.com))

# Modification of Patients' Sensitivity to Galvanic Current After the Administered Systemic Cryotherapy

## Zmienność wrażliwości pacjentów na prąd galwaniczny po zastosowaniu krioterapii ogólnoustrojowej

DOI: 10.36740/ABAL202102102

Joanna Łuczak<sup>1,2</sup>, Joanna Klonowska<sup>2</sup>, Joanna Michalik<sup>3</sup><sup>1</sup>Department of Cardiac Rehabilitation, Hospital of the Ministry of Internal Affairs and Administration in Warsaw, Warsaw, Poland<sup>2</sup>Faculty of Health Sciences, University of Engineering and Health in Warsaw, Warsaw, Poland<sup>3</sup>Department of Medical Informatics and Telemedicine, Medical University of Warsaw, Warsaw, Poland

### SUMMARY

**Aim:** The purpose of the study was to evaluate the sensitivity of patients to galvanic current after systemic cryotherapy.**Material and Methods:** Study group: 77 physiotherapists – hospital employees, aged 21–64 (AVG 29.4±9.5). The sensitivity was evaluated four times: before and immediately after the systemic cryotherapy procedure (1 session, 2 minutes, temperature -120°C), after exercising on a vertical cycle ergometer (20 minutes) and 4 hours after the procedure. The intensity of the galvanic current, which caused a slight tingling, was recorded. Two electrode placements were used: longitudinal on the upper limbs and transverse over the knee joints.**Results:** Statistical analysis revealed that the mean sensitivity to the galvanic current measured on both upper limbs or over the knee joints increases statistically significantly after systemic cryotherapy treatments. This effect persists even after 4 hours (Friedman's ANOVA,  $p < 0.001$ ). Statistically significant increases in sensitivity to galvanic current were found compared to initial values for each pair of measurements, irrespective of electrode placement and test position (Wilcoxon test,  $p < 0.01$ ). The increase in sensitivity according to the measuring position concerned 68.8; 63.6; 72.7% of the participants on the left upper limb, on the right 61.0; 68.8; 74.0%, over the left knee joint 61.0; 68.8; 72.7% and over the right 58.4, 75.3 and 80.5% of the subjects in the study group.**Conclusions:** 1. After the administered systemic cryotherapy, sensitivity to galvanic current increases in most patients. 2. The increase in sensitivity to galvanic current depends on the time difference between treatments and is individually variable.**Key words:** systemic cryotherapy, galvanization, combination of treatments

### STRESZCZENIE

**Cel:** Celem badań była ocena wrażliwości pacjentów na prąd galwaniczny po zastosowaniu krioterapii ogólnoustrojowej.**Materiał i metody:** Grupa badana: 77 fizjoterapeutów – pracowników szpitala, w wieku 21–64 lata (AVG 29,4±9,5). Ocenę wrażliwości wykonano czterokrotnie: przed i natychmiast po zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej (1 zabieg, 2 minuty, temperatura -120°C), po ćwiczeniach na cykloergometrze pionowym (20 minut) i 4 godziny po zabiegu. Zapisywano natężenie prądu galwanicznego, które powodowało odczucie lekkiego mrowienia. Stosowano dwa ułożenia elektrod: podłużny na kończynach górnych oraz poprzeczny nad stawami kolanowymi.**Wyniki:** Analiza statystyczna wykazała, że średnia wrażliwość na prąd galwaniczny mierzona na obu kończynach górnych albo nad stawami kolanowymi wzrasta statystycznie znamienne po zabiegach krioterapii ogólnoustrojowej, a efekt ten utrzymuje się nawet po 4 godzinach (ANOVA Friedmana,  $p < 0,001$ ). Stwierdzono statystycznie znamienne wzrost wrażliwości na prąd galwaniczny w stosunku do wartości wyjściowych dla każdej pary pomiarów, niezależnie od ułożenia elektrod i miejsca badania (test Wilcoxon,  $p < 0,01$ ). Wzrost wrażliwości w zależności od miejsca pomiaru dotyczył 68,8; 63,6; 72,7% badanych na kończynie górnej lewej, na prawej 61,0; 68,8; 74,0%, nad lewym stawem kolanowym 61,0; 68,8; 72,7% oraz nad prawym 58,4, 75,3 i 80,5% osób z grupy badanej.**Wnioski:** 1. Po zastosowaniu krioterapii ogólnoustrojowej u większości pacjentów wzrasta wrażliwość na natężenie prądu galwanicznego. 2. Wzrost wrażliwości na prąd galwaniczny zależy od różnicy czasu pomiędzy zabiegami i jest zmienny osobniczo.**Słowa kluczowe:** krioterapia ogólnoustrojowa, galwanizacja, łączenie zabiegów

## INTRODUCTION

The knowledge of the methodology of physical treatments is the desired therapeutic effect [1-5]. Therapists ordering treatments with different mechanisms of action are aware that an excess of applied physical stimuli may not only fail to bring therapeutic benefits, but may even have a negative impact on the patient's health. An unfavorable combination of treatments may lead to the appearance of side effects and even complications, sometimes irreversible [3, 4]. Each of the physical agents used in physiotherapy procedures produces a reaction that depends on the amount of energy supplied and absorbed, the time of its action, as well as the properties of a particular tissue, determining its sensitivity to the form of energy applied. Exceeding the limit of a tissue's ability to adapt to a physical stimulus will cause its damage [1, 2]. Therefore, the treatment process with the use of physical procedures should be carried out in a planned manner. Striving to achieve the intended therapeutic effect must take into account the individual selection of the physical stimuli used, both in terms of the quality of intensity and their sequence. The dose of physical agent used for a single treatment must be appropriate. Moreover, an excessive number of treatments should be avoided, as in the case of simultaneous application of numerous treatments with a similar mechanism of therapeutic action, without correcting their dosage, there is a risk of overdose, resulting in the occurrence of complications and increased side effects. On the other hand, when the applied treatments show completely different mechanisms of action, adverse interactions between them may occur, resulting in deterioration or even lack of the expected therapeutic effect [2, 3]. The treatment effect is influenced by the number of treatments and their sequence on a given day. Hence, the process of creating a treatment schedule must be coordinated. As the scheduling of treatments is usually carried out by non-therapists, standards of practice should be developed. Patients should also be informed not to change the established sequence of treatments and to contact therapists if they skip a treatment or plan to modify the schedule [2, 3]. Problems may also arise from the fact that many patients are mistakenly convinced that treatment effects will be faster after applying many different treatments in a short period of time. Patients try to force new types of treatments, they try to shorten the treatment time by increasing the number of treatments on one day or buy treatments on their own in several medical centres, because they have a referral, but do not inform about the simultaneous treatment in another centre, so there is no doctor and physiotherapist's control over the whole treatment process. It seems reasonable to develop a system to control the use of medical treatments at the same time, both in public and private units. Systemic cryotherapy uses cryogenic temperatures in the treatment process - lower than  $-100^{\circ}\text{C}$ . The essence of the therapy is to use the body's physiological reactions to cold after a stimulating, short-lasting (2 to 3 minutes) action of temperature on the skin surface in order to support basic treatment and facilitate the treatment with movement. The action of extreme cold (temperature below

$-100^{\circ}\text{C}$ ) induces a number of physiological and biochemical reactions in the human body that occur at different times after the procedure [6-9]. In this study, the combination of systemic cryotherapy and galvanization treatment was selected due to the vascular interplay following these treatments. It seems that this effect may influence the effectiveness of these treatments. Hence, it is an interesting problem to determine whether there is an increase in sensitivity to galvanic current as a result of the use of systemic cryotherapy. Knowledge in this area will facilitate the development of rules for combining these treatments, including the necessary time interval between them, if you plan to apply both treatments in one day.

## AIM

The aim of this study was to evaluate patients' sensitivity to galvanic current after systemic cryotherapy.

## MATERIAL AND METHODS

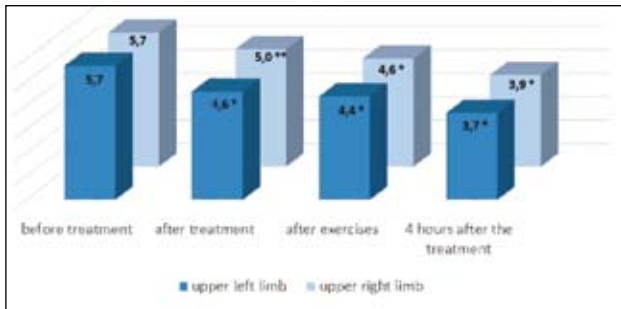
Study group: 77 physiotherapists – hospital workers, aged 21-64 (AVG  $29.4 \pm 9.5$ ). Sensitivity assessment was performed four times: before and immediately after systemic cryotherapy (1 session, 2 minutes, temperature  $-120^{\circ}\text{C}$ ), after exercises on a vertical cycloergometer (20 minutes) and 4 hours after the procedure. The intensity of galvanic current, which produced a slight tingling sensation, was recorded. Two electrode positions were used: longitudinal on the upper limbs and transverse over the knee joints. The research was carried out at the Department of Treatment Improvement of the Central Clinical Hospital of the Ministry of Internal Affairs and Administration in Warsaw. The study group consisted of 77 physiotherapists working in this hospital. The reactions with different electrode arrangement longitudinal on the upper limb and transverse electrodes on the lower limb during galvanization treatment were also compared: On the upper limb – longitudinal arrangement Cathode electrode (with – sign) under the scapula, Anode electrode (with + sign) – under the hand). Knee joints – transverse system (K – medial surface of the knee joint, A – outer surface of the knee joint). The sensitivities to galvanic current were assessed using the STIM D25 device, which was used for the following procedures: before the systemic cryotherapy in the hospital (1 procedure, 2 minutes, temperature in the proper chamber  $-120^{\circ}\text{C}$ ), immediately after the procedure, after 20-minute exercises on the cycloergometer vertical, 4 hours after surgery.

The intensity of the current was recorded each time, which was felt as a slight tingling sensation. In the tests, an apparatus that allowed the application of currents from 0 to 50mA.

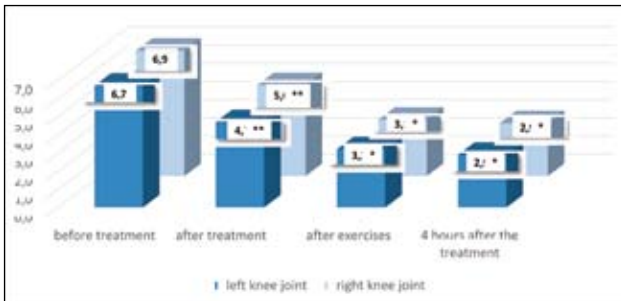
## RESULTS

The average intensity of the galvanic current [mA] was:  
 – on the left upper limb: 5.7 +/- 3.3 before the procedure, 4.6 +/- 2.8 after the procedure, 4.4 +/- 2.6 after exercises on a vertical cycloergometer, 3.7 +/- 2.3 4 hours after surgery (Figure 1);





**Figure 1.** Average galvanic current (mA) on upper limbs  
Variation with time: Friedman ANOVA,  $p < 0.001$   
Variation in relation to the pre-treatment test: Wilcoxon test \*  $p < 0.001$ , \*\*  $p < 0.05$



**Figure 2.** Average galvanic current (mA) above the knee joints  
Variation with time: Friedman ANOVA,  $p < 0.001$   
Variation in relation to the pre-treatment test: Wilcoxon's test \*  $p < 0.001$ , \*\*  $p < 0.01$

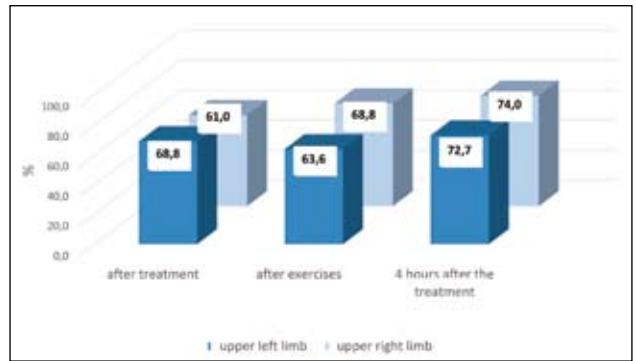
- on the right upper limb: 5.7 +/- 3.2 before the procedure, 5.0 +/- 2.9 after the procedure, 4.6 +/- 2.8 after exercises on a vertical cycloergometer, 3.9 +/- 3.0 4 hours after surgery (Figure 1);
- on the left knee joint: before the procedure 6.7 +/- 6.4, after the procedure 4.7 +/- 5.6, after exercises 3.2 +/- 4.6, after 4 hours after the procedure 2.9+ / -4.5 (Figure 2);
- over the right knee joint before surgery 6.9 +/- 6.2, after surgery 5.0 +/- 5.3, after exercise 3.1 +/- 3.9, after 4 hours after surgery 2.9 +/- 4.7 (Figure 2).

Statistical analysis showed that the mean sensitivity to galvanic current measured on both upper limbs or above the knee joints increases statistically significantly after systemic cryotherapy treatments, and this effect persists even after 4 hours (Friedman ANOVA,  $p < 0.001$ ) (Figures 1 and 2).

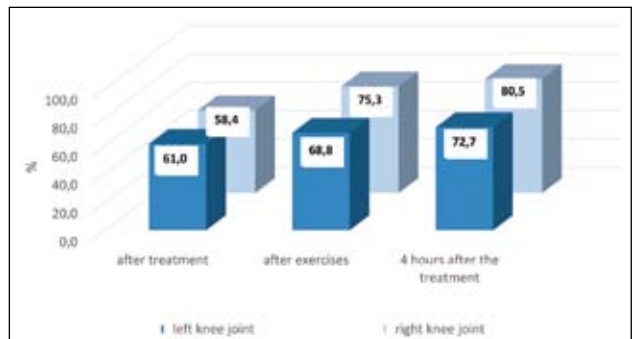
A statistically significant increase in sensitivity to galvanic current was reported in relation to the baseline values for each pair of measurements, regardless of the electrode arrangement and the test site (Wilcoxon's test,  $p < 0.01$ ) (Figures 1 and 2).

The increase in sensitivity to galvanic current depending on the place of measurement concerned:

- on the left upper limb, 68.8% of the study group after the procedure, 63.6% after exercises on a vertical cycloergometer, 72.7% after 4 hours after the procedure (Figure 3);
- on the upper limb, 61.0% of respondents after surgery, 68.8% after exercise, 74.0% after 4 hours after surgery (Figure 3);
- over the left knee joint, 61.05 people from the study group after the procedure, 68.8% after exercises on a vertical



**Figure 3.** Percentage of people with an increase in sensitivity to galvanic current in the upper limbs



**Figure 4.** Percentage of people with increased sensitivity to galvanic current over the knee joints

- cycloergometer and 72.7% after 4 hours after the procedure (Figure 4);
- on the right knee joint 58.4% of patients after surgery, 75.3% after exercise and 80.5% after 4 hours after surgery (Figure 4);

## DISCUSSION

Physical therapy is one of the branches of physiotherapy, which involves inducing therapeutic effects by delivering natural or artificially generated physical stimuli to the tissues of the body by special devices and apparatuses [2, 3]. The therapeutic effect of physical treatments combining of different (selected) energies is not fully understood. Probably combining various physical stimuli significantly accelerates the achievement of the expected therapeutic effect, shortens the time of the procedure, and thus is extremely useful in the work of a physical therapist. Physical therapy is used as an adjunct to manual therapy and exercise. The dose and frequency of treatments are determined individually, depending on the period of the disease and the patient's clinical condition. Properly used physiotherapy treatments do not cause any side effects. Although there are scientific grounds explaining its action, the effectiveness of physical therapy is often a subject of debate [10-12]. The advantage of the study was the people participating in it: physiotherapists, practitioners working in the hospital and familiar with both treatments, methodology, reactions and individual feelings, which are equally important. These people not only have medical training, but also experience with physical therapy

treatments. Their professional assessment of the perception of physical factors was precise. Scientific research shows that the reaction of blood vessels after the application of galvanic current is vasodilation manifested by skin reddening (under the cathode – more intensive reaction). We can distinguish three periods: the first - dilation of the skin's superficial vessels, the second – after about 30 minutes it weakens and the third – deep tissue hyperemia occurs, lasting up to several hours. The current flow between the electrodes depends on the size of the electrodes: mutual arrangement, tissue conductivity and the distance between the electrodes [1, 3-5].

We also observe vascular game during and after systemic cryostimulation. After leaving the cryogenic chamber, the vasodilation takes place, reaching a value that is often even four times greater than before the procedure, and this effect may persist for several hours. This entails an increase in blood supply to the internal organs. Vasodilation lasts 3 to 4 hours [6, 7, 13]. Additionally, during the treatments, the individual feelings of the patient are always important and this was the subject of the research, how depending on the time distance between the two treatments, the perception of the treatments changed. Studies have shown that the sensitivity to galvanic current is not only individual, but also depends on the time distance between treatments on both upper and lower limbs. It increases statistically significantly after systemic cryotherapy procedures. The results show and confirm that the sequence of treatments is an important element of treatment with physical agents. The aim of the article is to show how patients can react to galvanic current depending on the distance, time and sequence in combination with systemic cryotherapy. In everyday physiotherapeutic practice, we often encounter a combination of several treatments, most often they are mechanical and electrical components of energy, which may result in a measurable and intensified therapeutic effect in many disease entities, especially of the musculoskeletal system. A safe and justified combination of physical energies creates an opportunity to individualize the physical therapy treatment itself and to maximize the long-term therapeutic effect [14]. Attention was paid to the reliability of the scientific data resulting from the results discussed, therefore, practicing physiotherapists were asked to participate in the study. Considering the effectiveness and subjective perception of treatments, it seems that treatments should be planned by people who know the methodology of treatments and how the system reacts to them. Those paid by the National Fund are controlled immediately after their completion or during the course of treatment, the problem is those patients who individually buy treatments in different places and they are not supervised by a physician [15]. Efficiency and safety should be conditioned by the creation of supervision of medical services. A common register, a chart of treatments, maybe electronic, especially treatments with high stimulation (heat, cold), but not only, may cause various reactions of the body depending on the sequence and time between them, up to and including adverse reactions.

Patients staying in stationary places have treatments planned and even they can change their order for various reasons, but it is quick to verify and fix. mere knowledge of a patient's systemic

response to treatments, especially online, may not be enough to the detriment of more than just the person undergoing them. Systemic cryotherapy is a treatment that causes many beneficial therapeutic effects on the human body, such as: analgesic, immune, circulatory, endocrine and anti-edematous [16-24]. Staying in the cryochamber promotes the secretion of endorphins, which also improve mood, and help in the treatment of depression, neurosis and insomnia [25, 26]. Systemic cryotherapy is also used as a form of biological regeneration [27-31]. It is precisely because of such an extensive spectrum of activity that it has become a treatment used more and more often. Electroplating is also used to introduce the drug from under the appropriate electrode to the affected area, which is then called iontophoresis. Apart from the therapeutic effect of the treatment, the subjective perception is not without significance for the patient. In that case, should the treatment be performed immediately after the cryotherapy treatment or maybe better before? Research should be carried out in order to establish the standards of physical treatments, it is not easy for a person without medical education, which is related to the knowledge of the body's physiological reactions to physical stimuli. The results show and confirm that the sequence of treatments is an important part of treatment with physical agents. The individual feelings of the patient, as confirmed by the tests, vary depending on the sequence and timing of their execution.

## CONCLUSIONS

1. The sensitivity of patients to the intensity of the galvanic current changes after systemic cryotherapy treatment, in most patients the sensitivity to the galvanic current increases.
2. The increase in sensitivity to galvanic current depends on the time difference between treatments and is individually variable.

## References

1. Bauer A, Wiecheć M, Śliwiński Z. Przewodnik metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych. Wyd. III. Wydawnictwo Markmed Rehabilitacja S.C. Ostrowiec Świętokrzyski 2012.
2. Robertson V, Ward A, Low J, Reed A. Fizykoterapia. Aspekty kliniczne i biofizyczne. Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009, ISBN 98-0-7506-8843-7.
3. Straburzyńska-Lupa A, Straburzyński G. Fizjoterapia. Wydanie III. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa. 2008:350-380.
4. Mikołajewska E. Metodyka zabiegów fizykalnych. Wydawnictwo WNT. Warszawa. 2013:17-3, 210-216.
5. Mika T, Kasprzak W. Fizykoterapia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. 2011; 64(2):44-50, 122-126.
6. Krioterapia miejscowa i ogólnoustrojowa. Z. Zagrobelny (red.). Wydaw. Medyczne Urban and Partner, Wrocław. 2003;9:185.
7. Gregorowicz H, Zagrobelny Z. Systemic cryotherapy. Indications and contraindications, process of treatment and its physiological and clinical results. Acta Biomed. Eng. 2006;1:9-20.
8. Barocha M, Daniszewska P, Kikowski Ł. Wpływ zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej na dolegliwości bólowe i ruchomość kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Acta Balneol. 2016;58(4):244-249.



9. Rymaszewska J, Pawlik M. Czy krioterapia ogólnoustrojowa staje się formą terapii? *Family Medicine & Primary Care Review*. 2013;(2):247-250.
10. Bauer A, Wiecheć M. Terapie łączone – systematyka i charakterystyka wybranych zabiegów. *Prakt Rehab Fizjoter*. 2013;35:19-29.
11. Dymarek R, Ptaszkowski K, Słupska L, Taradaj J. Podstawy biofizyczne i kliniczne fizykoterapii skojarzonej. *Rehab Prakt*. 2011;2:42-48.
12. Pasek J, Pasek T, Sieroń A. Terapia skojarzona w leczeniu bólu – wybrane zabiegi fizykoterapeutyczne. *Wiad Lek*. 2011;64(2):122-126.
13. Szczepańska-Gieracha J, Borsuk P, Pawik M et al. Mental state and quality of life after 10 session whole-body cryotherapy. *Psychology, Health & Medicine* 2013.
14. Boerner E, Ratajczak B, Chmiel M i wsp. Ocena skuteczności krioterapii i magnetoterapii u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych. *Acta Biooptica Inf Med*. 2010;16:310-313.
15. Paszkowska M. Prawa pacjenta w zakładzie lecznictwa uzdrowiskowego *Acta Balneol*. 2017;1(147):65-72.
16. Kostka J, Łabowicz E, Kikowski Ł. Comparison of the therapeutic efficacy of local and whole-body cryotherapy in patients with low back pain. *Acta Balneol*. 2015;57(2):86-91.
17. Krekora K, Sawicka A, Czernicki J. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na dolegliwości bólowe chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Balneol Pol*. 2008;4:307-312.
18. Barucha M, Daniszewska P, Kikowski Ł. Wpływ zabiegu krioterapii ogólnoustrojowej na dolegliwości bólowe i ruchomość kręgosłupa lędźwiowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. *Acta Balneol*. 2019;4:244-249.
19. Zagrobelny Z, Halawa B, Negrusz-Kawecka M i wsp. Zmiany hormonalne i hemodynamiczne wywołane schładzaniem całego ciała chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Pol Arch Med Wewn*. 1992;87:34-40.
20. Leppälto J, Westerlund T, Huttunen P et al. Effect of long-term whole-body cold exposures on plasma concentrations of ACTH, beta-endorphin, cortisol, catecholamines and cytokines in healthy females. *Scand J Clin Lab Invest*. 2008;68:145-153.
21. Smolander J, Leppälto J, Westerlund T et al. Effects of repeated whole-body cold exposures on serum concentrations of growth hormone, thyrotropin, prolactin and thyroid hormones in healthy women. *Cryobiology*. 2009;58:275-278.
22. Korzonek-Szlacheta I, Wielkoszyński T, Stanek A, Świętochowska T, Karpe J, Sieroń A. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na wybrane stężenia hormonów u zawodników wyczynowo uprawiających piłkę nożną. *Endokrynol Pol*. 2007;58:27-32.
23. Biały D, Witkowski K, Warzyńska M, Arkowski J. Krioterapia ogólnoustrojowa – badanie wpływu metody na zmiany hormonalne i enzymatyczne we krwi obwodowej u sportowców. *Doniesienie wstępne. Acta Bio-Opt Inform Med*. 2005;11:47-48.
24. Grasso D, Lanteri P, Di Bernardo C et al. Salivary steroid hormone response to whole-body cryotherapy in elite rugby players. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2014; 28(2):291-300.
25. Rymaszewska J, Ramsey D, Chłodzińska-Kiejna S. Czy krótkotrwała ekspozycja na skrajnie niskie temperatury może być pomocna w leczeniu zaburzeń depresyjnych i lękowych. *Psychiatr Pol*. 2007;5:625-636.
26. Rymaszewska J, Ramsey D, Chłodzińska-Kiejna S. Whole-body cryotherapy as adjunct treatment of depressive syndrome and anxiety disorders. *Arch. Immunol. Ther. Experiment*. 2008;5:63-68.
27. Stanek A, Sieroń A. Współczesna krioterapia ogólnoustrojowa w odnowie biologicznej. *Ann Acad Med Siles*. 2012;66(4):64-70.
28. Ziemann E, Olek RA, Kujach S, Grzywacz T, Antosiewicz J, Garszka T et al. Five-day whole-body cryostimulation, blood inflammatory markers, and performance in high-ranking professional tennis players. *J Athl Train*. 2012;47:664-672.
29. Sutkowy P, Augustynska B, Wozniak A, Rakowski A. Physical exercise combined with whole-body cryotherapy in evaluating the level of lipid peroxidation products and other oxidant stress indicators in kayakers. *Oxid Med Cell Longev*. 2014:402631.
30. Łuczak J, Michalik J. Wpływ skrajnie niskich temperatur na wybrane cechy motoryczne człowieka. *Fizjoter Pol*. 2006;6:206-211.
31. Łuczak J, Michalik J. Zmienność wybranych cech motorycznych człowieka w zależności od temperatur kriogenicznych (-130 °C i -160 °C). *Balneol Pol*. 2008;50(3):244-252.

**Conflict of interest:**

The Authors declare no conflict of interest

**Received:** 09.03.2021

**Accepted:** 12.04.2021

---

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**

**Joanna Łuczak**

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

**ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION**

Joanna Łuczak (A, B, D, E, F)  
Joanna Klonowska (C)  
Joanna Michalik (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

# Ocena wpływu krioterapii ogólnoustrojowej na stan funkcjonalny stawów kolanowych u pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów

## Evaluation of the Impact of the Whole-body Cryotherapy Treatment on the Functional Condition of the Knee Joints in Patients with Rheumatoid Arthritis

DOI: 10.36740/ABAL202102103

Agnieszka Przedborska<sup>1</sup>, Mateusz Szymczak<sup>2</sup>, Małgorzata Kilon<sup>1</sup>, Łukasz Kikowski<sup>2,3</sup>, Jan Raczkowski<sup>1</sup><sup>1</sup>Oddział Kliniczny Rehabilitacji Pourazowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Łódź, Polska<sup>2</sup>Ośrodek Profilaktyki i Rehabilitacji NZOZ CREATOR Sp. z o.o. w Łodzi, Łódź, Polska<sup>3</sup>Zakład Alergologii i Rehabilitacji Oddechowej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, Łódź, Polska

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) jest przewlekłą chorobą, która prowadzi do niepełnosprawności chorych. Zastosowanie krioterapii ogólnoustrojowej u pacjentów z RZS zapewnia działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne i wpływa na poprawę ich sprawności.

**Celem:** Ocena wpływu krioterapii ogólnoustrojowej na stan funkcjonalny stawów kolanowych u pacjentów z RZS.

**Materiał i metody:** Badania przeprowadzono na grupie 30 pacjentów z RZS, których poddano serii 10 zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej. Ocenę efektywności i skuteczności zastosowanej terapii przeprowadzono na podstawie: skali VAS, skali Laitinena, oceny zakresu ruchu, siły mięśniowej dynamometrem MicroFet i testu Up and Go.

**Wyniki:** W wyniku zastosowanej krioterapii ogólnoustrojowej stwierdzono zmniejszenie nasilenia dolegliwości bólowych mierzonych skalą VAS, skalą Laitinena i skrócenie czasu trwania sztywności porannej o około 55%. Zaobserwowano wzrost zakresu ruchu, siły mięśni. Skróceniu o 17% uległ czas potrzebny do wykonania testu Up and Go.

**Wnioski:** Krioterapia ogólnoustrojowa jest skuteczną przeciwbólową metodą fizjoterapii u pacjentów z RZS. Zapewnia poprawę stanu funkcjonalnego, zwiększa zakres ruchu, siłę mięśniową i usprawnia funkcję chodu.

**Słowa kluczowe:** reumatoidalne zapalenie stawów, krioterapia ogólnoustrojowa, staw kolanowy

### SUMMARY

**Introduction:** Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic disease that leads to disability of patients. The use of the whole-body cryotherapy treatment for RA patients provides analgesic and anti-inflammatory effects and improves their efficiency.

**Aim:** Assessment of the effect of the whole-body cryotherapy treatment on the functional state of knee joints for patients with RA.

**Material and Method:** The study was conducted on a group of 30 RA patients, who underwent a series of 10 whole-body cryotherapy treatment. The effectiveness and efficiency of the applied therapy was assessed on the basis of: the VAS scale, the Laitinen scale, the assessment of the range of motion, muscle strength with the MicroFet dynamometer and the Up and Go test.

**Results:** As a result of the applied whole-body cryotherapy treatment, a reduction in the intensity of pain, measured with the VAS scale and the Laitinen scale, and a reduction in the duration of morning stiffness by about 55% were found. There was an increase in the range of motion and muscle strength. The time needed to perform the Up and Go test was reduced by 17%.

**Conclusions:** The whole-body cryotherapy treatment is an effective analgesic method of physiotherapy for patients with RA. It provides an improvement in the functional state, increases the range of motion, muscle strength and improves the gait function.

**Key words:** rheumatoid arthritis, whole-body cryotherapy treatment, knee joint

## WSTĘP

Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) jest autoimmunologiczną, przewlekłą chorobą tkanki łącznej. Dotyczy około 1% populacji. W przebiegu choroby obserwujemy nieswoiste zapalenie symetrycznych stawów, zmiany pozastawowe i powikłania wielonarządowe [1].

Etiologia schorzenia nie jest do końca poznana. Za główną przyczynę uznawany jest czynnik genetyczny, infekcyjny i środowiskowy [2].

Dominującym objawem w RZS jest ból, który spowodowany jest toczącym się procesem zapalnym. Prowadzi on do zwiększonego odruchowego napięcia mięśni, które powoduje przeciążanie elementów biernych stawów, uszkodzenie ich i deformacje układu ruchu. Powstałe zniekształcenia nasilają proces zapalny i ból oraz zaburzają biomechanikę stawu. W ten sposób powstaje „błędne koło”, w którym dolegliwości bólowe powodują wzrost napięcia mięśni, a ono z kolei kompresuje uszkodzone powierzchnie stawowe i jeszcze bardziej nasila ból. Kolejnym charakterystycznym objawem RZS jest sztywność poranna trwająca co najmniej jedną godzinę. Narastające destrukcje w układzie ruchu powodują zmianę postawy ciała co wpływa na zaburzenie równowagi i kłopoty z poruszaniem się. Dochodzi do stopniowego ograniczenia aktywności ruchowej i rozwoju niepełnosprawności [3, 4].

Leczenie pacjentów z RZS wymaga kompleksowego postępowania, które obejmuje: farmakoterapię, fizjoterapię, zaopatrzenie ortopedyczne, terapię zajęciową oraz psychoterapię. Celem tych działań jest hamowanie i kontrola przebiegu choroby oraz poprawa jakości życia pacjentów [3, 4].

Farmakoterapia jest podstawową formą leczenia pacjentów z RZS. Skuteczność leczenia chorych istotnie poprawiła się dzięki wprowadzeniu leczenia biologicznego, jednak długotrwałe stosowanie leków może wywoływać szereg niepożądanych objawów [5].

Główną rolę w utrzymaniu stanu funkcjonalnego pacjentów stanowi fizjoterapia. Jest ona istotna zarówno w okresie remisji jak i zaostrzenia. Kinezyterapia dobrana indywidualnie do stanu klinicznego pacjenta powoduje zwiększenie zakresu ruchu stawów, wzrost siły mięśniowej i zapobiega deformacjom. Terapia ruchem u pacjentów z toczącą się chorobą reumatyczną często powoduje ból i niechęć do ćwiczeń. W celu poprawy komfortu pacjentów, poprzedza się je różnego rodzaju zabiegami, które mają działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne i regulujące napięcie mięśni. Jedną z metod fizykalnych jest krioterapia. Może być stosowana w postaci zabiegów miejscowych lub ogólnoustrojowych [1, 3, 6, 7].

Kriokomora to specjalnie skonstruowane urządzenie, w którym w czasie zabiegu całe ciało pacjenta poddawane jest 2-3-minutowej stymulacji temperaturą poniżej  $-100^{\circ}\text{C}$ . Tak niską temperaturę uzyskuje się dzięki wykorzystaniu ciekłego azotu. Celem zabiegów jest wywołanie fizjologicznych reakcji na zimno, które zachodzą w dwóch fazach. W pierwszej następuje zwężenie naczyń w skórze i tkance podskórnej w celu obrony organizmu przed utratą ciepła. W drugiej fazie powierzchowne naczynia krwionośne ulegają rozszerzeniu i następuje przekrwienie. Na skutek zabiegów

w komorze kriogenicznej następuje ogólnoustrojowe łagodzenie bólu, hamowanie procesu zapalnego i poprawa stanu funkcjonalnego. Korzystny wpływ na psychikę przejawia się w poprawie nastroju, co jest przydatne w leczeniu depresji związanej z chorobami przewlekłymi [8, 9, 23].

Terapia zimnem wykorzystywana jest w leczeniu chorób układu ruchu, szczególnie w zapaleniach stawów, chorobach reumatycznych i stanach pourazowych [10-12].

W fachowym piśmiennictwie medycznym znajdujemy wiele doniesień potwierdzających korzystny wpływ krioterapii [4,10,11]. Jednak wciąż prowadzone są badania nad wpływem temperatur kriogenicznych na organizm w poszczególnych jednostkach chorobowych.

## CEL

Celem pracy była ocena wpływu krioterapii ogólnoustrojowej na stan funkcjonalny stawów kolanowych u pacjentów z RZS.

## MATERIAŁ I METODY

W badaniach uczestniczyło 30 pacjentów (26 kobiet i 4 mężczyzn) w wieku od 34 do 72 lat (średnio  $58,63 \pm 9,52$  lat) z RZS.

Badania przeprowadzono wśród pacjentów Ośrodka Profilaktyki i Rehabilitacji NZOZ CREATOR Sp. z o. o. w Łodzi (Ośrodek Dydaktyczno-Badawczy Uniwersytetu Medycznego w Łodzi).

Po przeprowadzeniu badania lekarskiego wszyscy pacjenci zostali zakwalifikowani do zabiegów krioterapii ogólnoustrojowej w komorze kriogenicznej, w której czynnikiem chłodzącym był ciekły azot.

Każdy z uczestniczących w badaniu został poinformowany o celu badania i wyraził na nie świadomą zgodę.

Wszyscy pacjenci zostali poinformowani o zasadach zachowania się w czasie pobytu w kriokomorze oraz o konieczności założenia odpowiedniego stroju (spodenki, u kobiet krótki podkoszulek lub top, rękawiczki i skarpety, drewniane chodaki, opaska lub czapka, maseczka na usta i nos).

Przed każdym zabiegiem u wszystkich badanych dokonano pomiaru tętna oraz ciśnienia krwi.

Zabiegi odbywały się pod nadzorem lekarza i fizjoterapeuty.

Do terapii wykorzystano kriokomorę typu „wrocławskie-go”, która zbudowana jest z przedsionka i komory właściwej. W przedsionku, gdzie temperatura wynosi  $-60^{\circ}\text{C}$ , pacjenci spędzali 30 sekund, następnie przechodzili na okres 3 minut do komory właściwej, gdzie temperatura waha się pomiędzy  $-130$  a  $-120^{\circ}\text{C}$ .

Bezpośrednio po każdym zabiegu chorzy poddawani byli 30-minutowej kinezyterapii, która obejmowała grupowe ćwiczenia ogólnousprawniające, a także ćwiczenia na przyrządach (cykloergometr i stepper).

Zabiegi odbywały się codziennie przez 2 tygodnie z przerwą sobotnio-niedzielną.

Kryteria wyłączenia stanowiły: stosowanie innych zabiegów fizjoterapeutycznych w czasie obserwacji i ostatnich 3 miesięcy poprzedzających badanie.

W celu oceny wyników, pacjenci zostali zbadani zgodnie z ustalonym protokołem badań przed i po serii zabiegów. Badanie obejmowało ocenę bólu skalą VAS i skalą Laitinena. Goniometrem dokonano pomiarów zakresu ruchu stawu kolanowego. Siła mięśniowa zginaczy i prostowników badanego stawu zmierzona została za pomocą dynamometru ręcznego MicroFet 2.

Funkcja chodu, równowagi i ryzyko upadków zostały ocenione testem Up and Go.

Do opracowania wyników wykorzystano pakiet statystyczny STATISTICA PL 10.0.

Dane zostały zweryfikowane pod kątem zgodności z rozkładem normalnym za pomocą testu normalności Shapiro-Wilka.

Zmienne mierzone na skali przedziałowej opisano podając średnią i odchylenie standardowe (SD), medianę (Me) oraz minimum i maksimum.

W przypadku zmiennych ilościowych, różnicę pomiędzy dwoma średnimi wynikami zależnymi od siebie sprawdzano za pomocą testu t-Studenta dla prób zależnych oraz nieparametrycznym testem kolejności par Wilcoxon (dla zmiennych mierzalnych).

Za istotne statystycznie uznano wyniki przy  $p < 0,05$ .

## WYNIKI

W badanej grupie 86,7% (n=26) stanowiły kobiety, a mężczyźni 13,3% (n=4).

Wskaźnik BMI badanych osób mieścił się w przedziale 18,78-35,49 i średnio wyniósł  $26,03 \pm 3,51$ . Wśród badanych pacjentów w 12 przypadkach (40%) stwierdzono prawidłową masę ciała. Nadwaga dotyczyła 14 osób (46,67%), a otyłość występowała u 9 (10%).

Ocena natężenia bólu skalą VAS i skalą Laitinena wykazała różnice istotne statystycznie przed i po terapii, w obu przypadkach stwierdzono tendencję spadkową. Zmniejszenie nasilenia dolegliwości bólowych o 46,5% w skali VAS, a w skali Laitinena o 50,8% (tab.1).

Na poziomie istotności statystycznej ( $p < 0,0001$ ) uległ zmniejszeniu o 55,14% czas trwania sztywności porannej. Przed terapią wynosił on  $109 \pm 29$  minut a po terapii  $64 \pm 31$  minut (tab. 2).

W tabeli 3 przedstawiono charakterystykę pacjentów ze względu na zakres ruchu zgięcia i siłę mięśniową stawu kolanowego przed i po terapii.

Przed zabiegami średni zakres ruchu zgięcia stawów kolanowych był równy  $112,56 \pm 16,45^\circ$  a po nich  $118,73 \pm 14,57^\circ$ . Połowa pacjentów przed terapią miała zakres ruchu zgięcia większy niż  $116^\circ$ , a po jej zakończeniu większy niż  $120^\circ$ . Obserwowana jest istotna statystycznie ( $p \leq 0,001$ ) różnica w zakresie ruchu zgięcia przed i po terapii. Średni zakres ruchu zgięcia stawu kolanowego wzrósł o 5,48%.

Przed terapią średnia siła prostowników stawu kolanowego wyniosła  $127,41 \pm 48,89$  N, natomiast po przeprowadzeniu zabiegów siła prostowników lewego badanego stawu istotnie się zwiększyła i wyniosła  $151,84 \pm 49,62$  N. Średnia siła prostowników wzrosła o 19,17%.

Największy procentowy wzrost obserwowany był dla siły mięśni zginających staw kolanowy bo o 20,42%. Średnio wyniósł on przed terapią  $83,14 \pm 34,02$  N, a po niej  $100,12 \pm 37,48$  N. Przed terapią średni wynik testu Up and Go wyniósł 7,14 sekund ( $SD \pm 2,34$ ), natomiast po przeprowadzeniu zabiegów wynik był istotnie niższy i wyniósł  $5,92 \pm 1,35$  sekund. Średnia czasu potrzebnego do pokonania dystansu w teście Up and Go spadła o 17% (tab.4).

**Tabela 1.** Ocena bólu wg skali Laitinena i VAS przed i po terapii

Zmienna	Wyniki		poziom p
	przed terapią	po terapii	
Skala Laitinena	średnia $\pm$ SD	$6,37 \pm 2,83$	$3,13 \pm 2,54$
	mediana	6	3
	min-max	1 - 14	0 - 12
Skala VAS	średnia $\pm$ SD	$5,67 \pm 2,15$	$3,03 \pm 2,39$
	mediana	5,50	3,00
	min-max	2 - 10	0 - 8

**Tabela 2.** Ocena sztywności porannej przed i po terapii

Zmienna	Wyniki		poziom p
	przed terapią	po terapii	
Sztywność poranna	średnia $\pm$ SD	$109 \pm 29$	$64 \pm 31$
	mediana	107	59
	min-max	60-180	15-180

**Tabela 3.** Charakterystyka pacjentów względem zakresu ruchu zgięcia i siły mięśniowej stawu kolanowego przed i po terapii

Zmienna	Wyniki								poziom p
	przed terapią				po terapii				
	średnia ±SD	mediana	min	max	średnia ±SD	mediana	min	max	
Zgięcie	112,56±16,45	116,00	65,00	140,00	118,73±14,57	120,00	65,00	140,00	0,001
Siła mięśni prostowników	127,41±48,89	129,00	20,00	220,60	151,84±49,62	158,00	30,60	243,2	< 0,001
Siła mięśni zginaczy	83,14±34,02	83,25	17,30	162,00	100,12±37,48	98,60	22,00	176,00	< 0,001

**Tabela 4.** Ocena funkcji chodu przed i po terapii

Zmienna	Wyniki			poziom p
	średnia±SD	przed terapią	po terapii	
Test „Up and Go»	średnia±SD	7,14 ± 2,34	5,92±1,35	<0.001
	mediana	6,47	5,90	
	min-max	4,38 – 16,5	3,40 – 8,38	

## DYSKUSJA

Dla prawidłowej funkcji kończyny dolnej kluczowe znaczenie ma staw kolanowy. Ból, zmniejszenie zakresu ruchu, osłabienie siły mięśniowej i ograniczenie stabilności, mogą być przyczyną jego dysfunkcji i powodować zaburzenia chodu [7].

Fizjoterapia zajmuje ważne miejsce w procesie leczenia pacjentów z RZS. Stosowane procedury zależą od etapu choroby i zaawansowania zmian degeneracyjnych. Miejscowe zabiegi fizykalne przynoszą pozytywne efekty w postaci złagodzenia dolegliwości bólowych, stanu zapalnego, obrzęków stawów oraz zmniejszenia sztywności porannej [1, 4].

Jak podają doniesienia naukowe, najczęściej stosowanymi zabiegami w leczeniu pacjentów z RZS są: krioterapia miejscowa, elektroterapia, ultradźwięki oraz pole magnetyczne [1, 3, 13-15].

W leczeniu pacjentów z chorobami reumatycznymi szczególnie korzystne jest oddziaływanie na całe ciało. Krioterapia ogólnoustrojowa jest jednym z niewielu zabiegów, w których istnieje taka możliwość. Ogólne, bodźcowe działanie zabiegu stymuluje reakcje fizjologiczne organizmu [6, 8, 10, 11].

Ból jest jednym z głównych czynników, który wpływa na wszystkie aspekty życia osoby chorej. Zmiana jego nasilenia i charakteru jest jednym z głównych kryteriów poprawy stanu klinicznego z punktu widzenia pacjenta. W analizowanym materiale zaobserwowano zmniejszenie dolegliwości bólowych ocenianych skalą VAS i skalą Laitinena, zarówno stawów kolanowych, jak i innych stawów, które dawały dolegliwości.

Podobne korzystne wyniki w swoich pracach uzyskali Gizińska i wsp. [1], Garcia i wsp. [6], Juszcak [16], Bojczuk i wsp. [17].

Sadura-Siekłucka i wsp. porównując wpływ różnych zabiegów na poziom bólu u pacjentów z RZS największą poprawę stwierdzili w grupie, w której stosowana była krioterapia ogólnoustrojowa. Jedynie w tej grupie odnotowano istotny spadek stężenia CRP [4].

Przegląd systematyczny Guillot i wsp., w którym przeanalizowano 6 publikacji oceniających 257 pacjentów z RZS, opisując zmniejszenie bólu ocenianego skalą VAS, zarówno w wyniku krioterapii miejscowej jak i ogólnoustrojowej [18].

Porównanie zmiany nasilenia dolegliwości bólowych po zabiegach krioterapii miejscowej oraz ogólnoustrojowej również przedstawili Miller [19], Hirvonen i wsp. [20]. W obu pracach istotnie lepsze efekty stwierdzono po zabiegach w kriokomorze.

W związku z uzyskanym efektem analgetycznym w analizowanym materiale, stwierdzono zmniejszenie ilości przyjmowanych doraźnie leków przeciwbólowych.

Wyniki opublikowane przez Juszcaka i wsp. także wykazują istotny statystycznie wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na zmniejszenie odczuwania bólu oraz czasu trwania sztywności porannej ( $p < 0,05$ ) [16].

Jednym z charakterystycznych objawów, które znacznie ograniczają funkcjonowanie pacjentów z RZS, jest sztywność poranna. Czynnikiem ten jest często brany pod uwagę w badaniach nad skutecznością terapii w tej grupie pacjentów [1, 3, 21]. W doniesieniu Krawczyk-Wasielewskiej i wsp. średni czas sztywności porannej przed leczeniem wynosił



1 godzinę i 35 minut, a po zastosowaniu zabiegów fizykalnych 42 minuty [21].

Na podstawie przeprowadzonych badań również stwierdzono redukcję (o około 55%) czasu trwania sztywności porannej. Przed zastosowaną krioterapią ogólnoustrojową w badanej grupie trwała ona średnio  $109 \pm 29$  minut, natomiast po terapii średnio  $64 \pm 31$  minut.

Podobne wyniki podają Gizińska i wsp. [1].

Zmniejszenie bólu i sztywności porannej znacząco poprawiło komfort pacjentów w czasie ćwiczeń, które badani wykonywali po każdym zabiegu. Umożliwiło to większe zaangażowanie w kinezyterapię, co wpłynęło na zmianę zakresu ruchu i siłę mięśni. Analiza uzyskanych wyników badań wykazała istotne statystycznie zwiększenie zakresu ruchu zgięcia po terapii.

Podobny efekt krioterapii w swoich badaniach uzyskali Jezierski [22], Bojczuk i wsp. [17].

Obecnie coraz częściej w badaniach klinicznych narządu ruchu stosowane są metody wykorzystujące narzędzia pomiarowe do obiektywnej oceny siły mięśniowej. Dają one możliwość obiektywnej oceny wyników leczenia i usprawniania. W analizowanym materiale siła mięśni zginających i prostujących staw kolanowy przeprowadzona została dynamometrem MicroFet 2. Miernik ten umożliwia wykrywanie nawet subtelnych zmian siły. W wyniku krioterapii ogólnoustrojowej i przeprowadzonej bezpośrednio po niej kinezyterapii, stwierdzono wzrost siły mięśni zginających staw kolanowy średnio o 20%, a prostujących średnio o 19%. Jezierski [22] w badaniach nad wykorzystaniem krioterapii miejscowej i kinezyterapii wykorzystując dynamometr tensometryczny UDT również stwierdził poprawę siły. Zwraca on jednak uwagę na fakt, że najlepsze efekty odnotował w przypadku połączenia obu terapii.

W chorobach reumatologicznych ocena ogólnego stanu funkcjonalnego często opiera się na testach lokomocji, stąd w celu zbadania funkcji chodu autorzy wykorzystali Test Up and Go. W wyniku zastosowanej terapii stwierdzono skrócenie czasu potrzebnego do wykonania zadania o 17%. W badaniach Gizińskiej i wsp., które obejmowały pomiar czasu i liczbę kroków w marszu na dystansie 50 metrów, po 2-tygodniowej terapii w kriokomorze również stwierdzono poprawę wyników [1]. Bojczuk i wsp. również podają poprawę sprawności chodu na dystansie 10 metrów [17].

Zastosowana terapia pozwoliła na uzyskanie poprawy w codziennym funkcjonowaniu.

Prezentowany materiał kliniczny jest jedynie wstępem do dalszych badań, jednak ze względu na zadowalające efekty terapeutyczne uzyskane w eksperymencie, można stwierdzić, że metoda ta może stanowić cenne uzupełnienie leczenia pacjentów z RZS.

## WNIOSKI

1. Krioterapia ogólnoustrojowa ma istotny wpływ na zmniejszenie dolegliwości bólowych i ograniczenie ilości leków przeciwbólowych przyjmowanych z powodu RZS.

2. Zastosowana terapia istotnie wpłynęła na skrócenie czasu trwania sztywności porannej.

3. Zabiegi w kriokomorze wpłynęły na zwiększenie zakresu ruchu, siły mięśniowej i poprawę funkcji chodu.

## Piśmiennictwo

- Gizińska M, Rutkowski R, Romanowski W, Lewandowski J, Straburzyńska-Lupa A. Effects of Whole-Body Cryotherapy in Comparison with Other Physical Modalities Used with Kinesitherapy in Rheumatoid Arthritis. *Biomed Res Int.* 2015;2015:409174. doi: 10.1155/2015/409174.
- Makowska J. Czynniki środowiskowe w rozwoju reumatycznych chorób autoimmunologicznych (w:) *Choroby reumatyczne w nauce, publikacjach i w systemie ochrony zdrowia* (pod red. Maślińska M.) Warszawa. 2020;30-36.
- Pacholec A, Księżopolska-Orłowska K, Jędryka-Góral A et al. Modern rehabilitation development in inflammatory movement diseases. *Reumatologia.* 2013;51(4):298-303.
- Sadura-Sieklucka T, Sołtysiuł B, Karlicka A, Sokołowska B, Kontny E, Księżopolska-Orłowska K. Effects of whole-body cryotherapy in patients with rheumatoid arthritis considering immune parameters. *Reumatologia.* 2019;57(6):320-325.
- Felis-Giemza A. Postęp w leczeniu chorób reumatycznych w Polsce – leki biologiczne i syntetyczne ukierunkowane na cel (w:) *Choroby reumatyczne w nauce, publikacjach i w systemie ochrony zdrowia* (pod red. Maślińska M.) Warszawa. 2020;30-36.
- Garcia C, Karri J, Zacharias NA, et al. Use of Cryotherapy for Managing Chronic Pain: An Evidence-Based Narrative. *Pain Ther* 2020. <https://doi.org/10.1007/s40122-020-00225-w>.
- Knypl I, Kikowski Ł, Garczyńska K, Krekora K. Evaluating the effects of rehabilitation of patients with osteoarthritis of the knee treated with local cryotherapy and kinesis. *Acta Balneol.* 2016;1(143):26-30.
- Ponikowska I. *Encyklopedia balneologii i medycyny fizykalnej oraz bioklimatologii, balneochemii i geologii uzdrowiskowej.* Warszawa. 2015;114-115.
- Rymaszewska J, Lion KM, Pawlik-Sobecka L et al. Efficacy of the Whole-Body Cryotherapy as Add-on Therapy to Pharmacological Treatment of Depression – A Randomized Controlled Trial. *Front Psychiatry.* 2020;11:522. Doi: 10.3389/fpsy.2020.00522.
- Zwołńska A, Kikowski Ł, Pietrzak K, Kostka J. Ocena wpływu krioterapii ogólnoustrojowej na układ krążenia i układ oddechowy. *Acta Balneol.* 2019;4(158):263-268.
- Klemm P, Becker J, Aykara I, et al. Serial whole-body cryotherapy in fibromyalgia is effective and alters cytokine profiles. *Advances in Rheumatology* 2021;61(3) <https://doi.org/10.1186/s42358-020-00159-z>.
- Bouzigon R, Grappe F, Ravier G, Dugue B. Whole- and partial-body cryostimulation/cryotherapy: Current technologies and practical applications. *J Thermal Biol.* 2016;61:67-81.
- Przedborska A, Misztal M, Raczkowski JW. Wpływ głębokiej stymulacji elektromagnetycznej na poziom odczuwanego bólu u pacjentów z reumatoidalnym zapaleniem stawów. *Fizjoter Pol.* 2016;16(1):74-81.
- Biegański P, Słomko W, Dzierżanowski M, Polewska E. Physiotherapy in Rheumatoid Arthritis. *J Health Sci.* 2013;3(6):295-304.
- Białoszewski D, Wasiluk K. Skuteczność uzdrowiskowego leczenia schorzeń reumatoidalnych. *Przegląd piśmiennictwa. Fizjoter Pol.* 2010;3(4);10:173-180.
- Juszczak K, Skotarczak A, Wojtyła-Buciora P et al. Influence of systemic cryotherapy on quality of life in patients with rheumatoid arthritis. *Hygeia Public Health.* 2018;53:193-198.

17. Bojczuk T, Kołodziej K, Przysada G et al. Effect of the cryotherapy on diminishing of knee pain in the patients with rheumatoid arthritis. *Young Sport Science of Ukraine*. 2010;3:31-37.
18. Guillot X, Tordi N, Mourou L et al. Cryotherapy in inflammatory rheumatic diseases: a systematic review. *Expert Rev Clin Immunol*. 2014;10:281-294.
19. Miller E. Comparison of effectiveness local and whole body cryotherapy in chronic pain. *Pol J Phil*. 2006;1(4):6:27-6:31.
20. Hirvonen HE, Mikkelsen MK, Kautiainen H, Pohjolainen TH, Leirsalo-Repo M. Effectiveness of different cryotherapies on pain and disease activity in active rheumatoid arthritis. A randomised single blinded controlled trial. *Clin Exp Rheumatol*. 2006;24(3):295-301.
21. Krawczyk-Wasielewska A, Kuncewicz E, Sobieska E, Samborski W. Ocena skuteczności fizykoterapii w uśmierzaniu bólu towarzyszącego reumatoidalnemu zapaleniu stawów. *Nowa Med*. 2007;4:74-79.
22. Jezierski Cz. The influence of cryostimulation and kinesitherapy on knee joints of patients suffering from rheumatoid arthritis. *Acta Bio-Opt Inform Med*. 2008;3:14:206-208.
23. Ponikowska I, Kochański JW. *Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej i Uzdrowiskowej*. Konstancin-Jeziorna, Aluna, 2018.

#### Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

**Pracę nadesłano:** 12.04.2021

**Zaakceptowano:** 04.05.2021

#### ADRES DO KORESPONDENCJI:

**Agnieszka Przedborska**

Oddział Kliniczny Rehabilitacji Pourazowej

Pl. Hallera 1

90-647 Łódź

tel.: +48 603455429

e-mail: agnieszka.przedborska@umed.lodz.pl

#### ORCID ID i WKŁAD AUTORÓW W PRACĘ:

0000-0002-2107-6157 – Przedborska Agnieszka (A, D, F)

0000-0003-0867-0984 – Mateusz Szymczak (B, C)

0000-0001-5281-7950 – Małgorzata Kilon (B, C, E)

0000-0002-5745-4906 – Łukasz Kikowski (A, B, E)

0000-0003-2487-3888 – Jan Raczkowski (E)

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

## BIOSIARCZKOWE MYDŁO MINERALNE W PŁYNIE

Licząca 10 milionów lat siarka dzięki swojemu szerokiemu działaniu keratolitycznemu, antybakteryjnemu, przeciwzapalnemu i bakteriobójczemu nadal króluje wśród minerałów stosowanych w leczeniu problemów skórnych takich jak trądzik czy łuszczyca. Niezliczone właściwości siarki i wód siarczkowych wykorzystywane są od lat w balneologii - jednej z najstarszych metod medycyny uzdrowiskowej - pomagając wielu Pacjentom w uporczywej walce z problemami skórnymi. Najbardziej znanym i kultowym już kosmetykiem z siarką są mydła siarkowe, które mają za sobą długą historię i tyle samo zwolenników co przeciwników. Oprócz swoich zbawiennych właściwości kojarzone są z kosmetykami, które regularnie stosowane bardzo wysuszają skórę oraz mają niezbyt przyjemny zapach. Znając nieocenione właściwości leczniczej wody siarczkowej ze źródła „Malina” marka Balneokosmetyki wychodzi tym wadom na przeciw i wprowadziła na rynek nowe, ulepszone mydło siarkowe - Biosiarczkowe mydło mineralne w płynie. Dzięki specjalnie dobranym składnikom aktywnym a przede wszystkim leczniczej wodzie siarczkowej ze źródła „Malina” mydło nie wysusza skóry, ponieważ woda siarczkowa oprócz związków siarki zawiera liczne mikro i makroelementy: chlorki, bromki, jodki, sól, magnez, wapń czy krzemiany. Receptura dermokosmetyku została wzbogacona olejem macadamia, witaminą A oraz oliwą z oliwek, które wpływają na długotrwałe nawilżenie i regenerują skórę pozostawiając ją sprężystą i aksamitną w dotyku. Biosiarczkowe mydło mineralne oparte jest na EKO formule czyli nie zawiera parabenów, sles, silikonów, sztucznych barwników, ftalanów, olejów mineralnych i pochodnych ropy naftowej. Charakterystyczny zapach leczniczej wody siarczkowej został zneutralizowany naturalnym olejkiem grejpfrutowym, który w pełni niweluje zapach zastępując go aromatycznym różowym grejpfrutem, zwiększającym tym samym komfort stosowania. Mydło mineralne w płynie delikatnie myje i oczyszcza skórę. Lecznicza woda siarczkowa ze względu na swój unikalny skład wykazuje działanie bakteriobójcze, antybakteryjne, przeciwzapalne, zwalcza łojotok a jednocześnie zmiękcza, uelastycznia i nawilża skórę. Keratolityczne działanie wody siarczkowej przyspiesza odnowę i regenerację naskórka. Specjalnie dobrane składniki receptury zapewniają właściwą pielęgnację skóry dotkniętej problemami zmian trądzikowych, łojotoku czy łuszczycy oraz umożliwiają wydłużenie okresu remisji zmian. Mydło wykazuje działanie łagodzące i kojące. Zawiera optymalną dla skóry ilość najsilniejszej na świecie leczniczej wody siarczkowej ze źródła „Malina” w uzdrowisku Solec-Zdrój.

([www.balneokosmetyki.pl](http://www.balneokosmetyki.pl))



# Water in Students' Life and its Impact on their Health

## Woda w życiu studentów i jej wpływ na ich zdrowie

DOI: 10.36740/ABAL202102104

Grygoriy P. Griban<sup>1</sup>, Olena V. Filatova<sup>2</sup>, Anatolii I. Bosenko<sup>3</sup>, Ganna V. Tamozhanska<sup>4</sup>, Andrii M. Lytvynenko<sup>5</sup>, Mariia S. Topchii<sup>3</sup>, Nadiia A. Orlyk<sup>3</sup>, Kostiantyn V. Prontenko<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Polissya National University, Zhytomyr, Ukraine

<sup>2</sup>Poltava State Medical University, Ukraine

<sup>3</sup>State Institution "South Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushinsky", Ukraine

<sup>4</sup>National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

<sup>5</sup>Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

<sup>6</sup>S.P. Koroliov Zhytomyr Military Institute, Zhytomyr, Ukraine

### SUMMARY

**Aim:** Is to study the role of water in the life of students and to investigate the impact of its quality on the health of students who did sports.

**Materials and Methods:** The study was conducted at Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine) in 2018-2020. Thus, 509 students between the ages of 17 and 23 who did not do sports and 317 student-athletes were surveyed. The level of students' health was examined according to the methodology of G.L. Apanasenko.

**Results:** It was found that the majority of students who did not do sport (97.5% of males and 96.7% of females) did not stick to the water consumption schedule, while 50.8% of males and 52.2% of females who did sport followed strict norms of the water consumption schedule to maintain water balance. According to most health indicators, students-athletes had better average values of the studied indicators than those students did not do sport.

**Conclusions:** Water plays an important role in the lives of students and especially those students who do sport. High-quality water, sticking to water consumption schedule, especially during prolonged physical exercise and at high temperatures have a positive effect on the body and improve the health of students.

**Key words:** water, water consumption schedule, students, health.

### STRESZCZENIE

**Cel:** Celem pracy było zbadanie roli wody w życiu studentów oraz analiza wpływu jej jakości na zdrowie studentów uprawiających sport.

**Materiał i metody:** Badania przeprowadzono na Poleskim Uniwersytecie Narodowym (Żytomierz, Ukraina) w latach 2018-2020. W tym okresie przebadano 509 studentów w wieku od 17 do 23 lat, którzy nie uprawiali sportu, oraz 317 studentów-sportowców. Poziom zdrowia studentów zbadano zgodnie z metodologią G.L. Apanasenko.

**Wyniki:** Większość studentów nieuprawiających sportu (97,5% mężczyzn i 96,7% kobiet) nie przestrzegała zaleceń spożycia wody, podczas gdy 50,8% mężczyzn i 52,2% kobiet uprawiających sport przestrzegało rygorystycznego harmonogramu spożycia wody w celu utrzymania równowagi wodno-elektrolitowej. Według większości wskaźników zdrowotnych studenci-sportowcy mieli lepsze średnie wartości badanych wskaźników niż studenci nieuprawiający sportu.

**Wnioski:** Woda odgrywa ważną rolę w życiu studentów, a zwłaszcza tych, którzy uprawiają sport. Woda wysokiej jakości, przestrzeganie harmonogramu jej spożycia, szczególnie podczas długotrwałego wysiłku fizycznego i przy wysokich temperaturach, wpływa pozytywnie na organizm i poprawia stan zdrowia studentów.

**Słowa kluczowe:** woda, harmonogram spożycia wody, studenci, zdrowie

## INTRODUCTION

Water is one of the most important nutrients in the human body, without which life processes cannot take place, and life itself is impossible [1, 2]. It is the second most important after oxygen. This is a natural liquid mineral that determines not only the state of human health but also life expectancy. Biochemical reactions occur in water medium due to the unique physicochemical properties of water. Water is one of the most valuable resources, and clean water is one of the scarcest natural resources. Poor quality water and sanitation are the cause of almost 80 % of all diseases in countries with low social development [3, 4].

The water content in the body depends on the age, gender, and functional status of the person. In the body of young students, water accounts for about 2/3 of body weight: about 60 % for males, and 50% of total body weight for females. Water is unevenly distributed among individual tissues; its content varies from 0.3% in tooth enamel to 99% in biological fluids. Half of all body water is accounted for muscles, about 1/8 - for the skeleton, 1/20 - for the blood [5, 6].

Water is of particular importance during exercise: erythrocytes carry oxygen to active muscles through blood plasma, which consists mainly of water; nutrients - glucose, fatty acids, and amino acids are also transported to the muscles by the plasma; leaving the cells, CO<sub>2</sub> and other metabolic by-products enter the plasma, where they are excreted from the body; hormones that regulate metabolic processes and muscle activity are transported to their targets by blood plasma during exercise; body fluids contain buffer compounds that provide normal pH during the formation of lactate; water promotes the return of heat generated during exercise; blood plasma volume is the main indicator of blood pressure and the functions of the cardiovascular system respectively [2, 7]. Thus, water and its quality play an important role in the lives of people and especially students who play sports in the learning process. However, research aimed at studying water quality, sticking to water consumption schedule by students and, especially, by students who do sport, has been conducted insufficiently.

## AIM

The aim of this article is to study the role of water in the life of students and to investigate the impact of its quality on the health of students who did sports.

## MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine) in 2018-2020. Thus, 509 students, including 237 males and 272 females of various specialties between the ages of 17 and 23, were surveyed. In addition, 317 student-athletes engaged in various sports took part in the research, including 179 males and 138 females of different sports qualifications. Experimental (EG, n=32 males, n=28 females) and control groups (CG, n=34 males, n=31 females) were formed to study the impact of water quality and keeping to water consumption schedule on the health of student-athletes. The EG included student-athletes whose water intake schedule was rational

during studying and training and was assessed by them as high and sufficient, the CG involved the students whose water consumption schedule was rated as medium and low. The level of students' health was examined at the end of the study at a higher education institution according to the methodology of G.L. Apanasenko based on the anthropometry indicators and the state of the cardiovascular system [8]. Medical examinations were performed by a doctor of the medical center of Polissya National University.

The methods of investigation: theoretical analysis and generalization of the scientific and methodological literature, pedagogic observation, questionnaire survey, medical and biological methods, and methods of mathematical statistics. 21 sources on the topic of the article from the scientometric databases PubMed, Scopus, Web of Science Core Collection and others were analyzed. The authenticity of the difference between the indicators of students of EG and CG was determined by Student's t-test.

This study complies with the ethical standards of the Act of Ukraine "On Higher Education" No. 1556-VII dated 01.07.2014 and the regulations of the World Medical Association Declaration of Helsinki.

## RESULTS

Replenishing fluid in the body should begin in the morning. To start all the processes in the body, it is necessary to start the morning with drinking water, which allows you to wake up faster, as well as cleanse the body of harmful substances accumulated during the night. At the same time, our surveys of the higher education institution (HEI) students and those students actively involved in sports showed significant differences in water consumption and keeping to water consumption schedule (Table 1). Most students, who did not do sport (97.5% of males and 96.7% of females), did not stick to a clear schedule of water consumption, their regime was chaotic. At the same time, student-athletes (50.8% of males and 52.2% of females) kept clear norms of water consumption to maintain water balance in the body.

It is known that the consumption of free water is better to distribute evenly throughout the day. Generally, the keeping to water consumption schedule is rational: 200-250 ml of liquid in the form of tea or coffee in the morning; 200-250 ml with the first course and 200-250 ml in the form of beverage at lunch; 200-250 ml of tea at dinner and 200-250 ml of yoghurt before going to bed. Drinking water after waking up is important. It was confirmed by surveys of athletes (54.2% of males and 55.8% of females), while only 11.8% of males and 14.3% of females, who did not do sport, followed this advice. The obtained data confirm that sports activity encourages students to acquire the skills of maintaining water balance in the body, which directly affects the efficiency of training activities and achieving sports results in competitions. Such indicators of student-athletes as drinking water before meals, baths, saunas, and sleep are generally better than of those students who do not do sport.

The water consumption schedule is of great importance for student-athletes during competitive activities. Our surveys

**Table 1.** The assessment of one's own water consumption schedule by the students who were engaged (n=317) and those who were not engaged (n=509) in sports during studying (%)

The indicators of keeping to water consumption schedule	Gender	Keeping to water consumption schedule			
		Students not engaged in sports (n=509)		Student-athletes (n=317)	
		Yes	No	Yes	No
Adhere to a clear schedule	male	2.5	97.5	50.8	49.2
	female	3.3	96.7	52.2	47.8
After waking up	male	11.8	88.2	54.2	45.8
	female	14.3	85.7	55.8	44.2
Before meals	male	8.9	91.1	38.6	61.4
	female	9.9	90.1	32.6	67.4
Drink water with meals	male	0.8	99.2	10.6	89.4
	female	0.4	99.6	9.4	90.6
Before a bath or sauna	male	3.4	96.6	18.4	81.6
	female	1.1	98.9	17.4	82.6
Before sleep	male	11.4	88.6	41.3	58.7
	female	10.7	89.3	37.0	63.0

**Table 2.** The assessment of the importance of sticking to water consumption schedule in the process of competitive activity by students-athletes of different sports (%)

Athletes	Gender	Subjective assessment		
		High	Middle	Low
Short-distance runners	male	21.4	35.7	42.9
	female	8.3	33.4	58.3
Middle and long-distance runners	male	84.2	15.8	–
	female	78.6	21.4	–
Road cyclists	male	94.4	5.6	–
	female	100.0	–	–
Heavyweight	male	5.9	23.5	70.6
	female	25.0	37.5	37.5
Powerlifters	male	4.4	39.1	56.5
	female	8.3	25.0	66.7
Kettlebell lifters	male	36.5	48.3	15.2
	female	32.4	55.9	11.7
Wrestlers	male	38.9	55.6	5.5
	female	39.5	48.9	11.6

have shown that the subjective assessment of the water intake schedule of student-athletes during their participation in competitions largely depends on the sport. Such athletes as road cyclists (94.4% of males and 100% of females), middle and long-distance runners (84.2% of males and 78.6% of females) assessed adherence to the water consumption schedule during participation in competitions as high (Table 2). The athletes whose activities were associated with the manifestations of endurance, including kettlebell lifters and wrestlers, also attached importance to this aspect of training.

Our research showed that students who did not do sport and student-athletes satisfied their thirst in different ways (Table 3). The athletes were more responsible for replenishing fluid in the body. More than 56.4% of athletes preferred drinking

water, fruit and vegetable juices, tea, and various beverages, while the number of students who were not engaged in sports with such preferences accounted for only 28.3%. Quite a few students were found to consume broths and soups (5.1% of males and 8.5% of females), and only 40.2% of males and 45.7% of females among the athletes consumed them. Besides, 64.8% of male athletes and 62.3% of female athletes preferred the consumption of products that form water in the body and replenish the water-salt balance. Students did not attach much importance to this source of fluid replenishment in the body except for 7.6% of males and 11.4% of females.

Our research has shown that the higher the level of sports qualifications is, the better level of special knowledge and skills regarding fluid consumption during sports activities

**Table 3.** The features of fluid replenishment in the body by students who were engaged (n=317) and those who were not engaged (n=509) in sports during studying (%)

Replenishment of fluid in the body by students during the day	Gender	Students not engaged in sports (n=509)	Student-athletes (n=317)
Drinking water, juices, tea, various drinks	male	28.3	56.4
	female	36.0	55.8
Soups and broths	male	5.1	40.2
	female	8.5	45.7
Products that form water in the body	male	7.6	64.8
	female	11.4	62.3

athletes have. In particular, the research showed that among the masters of sports of international level, no athlete had a medium or low level of knowledge of the water consumption schedule (75.0% of males and 60.0% of females had a high level, and other athletes – sufficient). At the same time, 47.2% of males and 47.8% of females among beginner athletes and 31.7% and 30.9% of athletes with athletic titles were found to have a low level of such knowledge (Table 4).

To study the impact of the water quality consumed by students who did sport during their studies on the state of their health during educational and training activities at HEI, a comparative analysis of the physical health of students, whose water consumption schedule was evaluated as high and sufficient (experimental groups) and medium and low (control groups) at the end of their study at HEI was conducted, using the methodology of G.L. Apanasenko (Table 5).

The analysis showed that according to most of the studied parameters that characterize the state of health, average values of both male and female student-athletes, who followed a rational water consumption schedule and consumed good-quality drinks during the educational process, training, and competitive activities, were better than those of student-athletes whose water intake schedule was rated as medium and low. A significant difference was found in the indicators of body mass index ( $p < 0.05$ ) – the difference in the indicators between the EG and CG males was  $0.6 \text{ kg/m}^2$ , females –  $1.2 \text{ kg/m}^2$ ; Robinson's index of the EG males was significantly ( $p < 0.05$ ) better than in the CG by 2.6 c.u., the EG females' was better by 3.1 c.u.; the level of somatic health in the EG was recorded to be significantly better than in the CG by 1.87 points among male students and by 1.76 points among female students. Thus, the obtained results make it possible

**Table 4.** The level of knowledge of student-athletes of different qualifications (n=317) of the consumption of drinks during training and competitive activities (%)

The level of knowledge	Gender	Qualification of athletes			
		Beginner athletes	Athletes with athletic titles	Masters of sports	Masters of sports of international level
High	male	5.6	16.4	45.2	75.0
	female	8.7	11.7	56.3	60.0
Sufficient	male	13.9	23.1	41.9	25.0
	female	13.1	22.3	25.0	40.0
Middle	male	33.3	28.8	12.9	–
	female	30.4	35.1	18.7	–
Low	male	47.2	31.7	–	–
	female	47.8	30.9	–	–

**Table 5.** The health level of students who did sport during their studies (Mean $\pm$ SD, n=125)

Indicators	Males (n=66)			Females (n=59)		
	EG (n=32)	CG (n=34)	p	EG (n=28)	CG (n=31)	p
Body mass index, kg/m <sup>2</sup>	22.3 $\pm$ 0.21	22.9 $\pm$ 0.20	<0.05	19.9 $\pm$ 0.23	21.1 $\pm$ 0.22	<0.01
Life index, ml/kg	60.7 $\pm$ 0.89	58.4 $\pm$ 0.85	>0.05	51.3 $\pm$ 0.92	49.6 $\pm$ 0.94	>0.05
Power index, %	65.5 $\pm$ 0.87	63.2 $\pm$ 0.94	>0.05	50.9 $\pm$ 1.01	48.7 $\pm$ 1.06	>0.05
Robinson's index, c.u.	82.4 $\pm$ 0.85	85.0 $\pm$ 0.91	<0.05	81.3 $\pm$ 0.88	84.4 $\pm$ 0.89	<0.05
Heart rate recovery after 20 squats in 30 s, s	88.6 $\pm$ 1.97	94.3 $\pm$ 2.04	<0.005	95.1 $\pm$ 1.88	99.7 $\pm$ 1.95	>0.05
Level of physical health, points	10.84 $\pm$ 0.47	8.97 $\pm$ 0.49	<0.05	10.32 $\pm$ 0.38	8.56 $\pm$ 0.42	<0.01

Legend: Mean – arithmetical average; SD – standard deviation; p – the significance of the difference between the indicators of EG and CG due to the Student's t-test

to conclude that the quality of water and the rational schedule of its consumption will also contribute to the improvement of sports performance as one of the main factors in the health of student-athletes.

## DISCUSSION

The role of water, its quality, and rational water consumption schedule are noted in the works of many scientists [1, 9-11]. Regular drinking ensures students' well-being and normal working capacity, prevents the development of many diseases, protects against the loss of essential minerals during intense exercise and hydration.

The changes in the water amount in the athlete's body can adversely affect their endurance [12-14]. Decreased fluid stores in the body during exercise significantly reduces its subsequent loss of sweat during prolonged muscular activity. The studies [15-18] have shown a lack of tolerance to prolonged physical and thermal stress in the case of dehydration. For example, long-distance runners, slow down the running rate by almost 2% in the case of water loss by 1% of body weight due to dehydration. Dehydration leads to a decrease in physical performance, the degree of deterioration depends on the amount of fluid loss and the nature of the exercise performed. Moreover, performance decreases regardless of the means that caused dehydration (prolonged physical activity, immersion in warm water, staying in the sauna, or the use of diuretics). Even a slight degree of dehydration, which leads to a decrease in body weight by 1.8%, leads to significantly decreased performance during physical activity with maximum oxygen consumption at a rate of 90% [4, 19, 20].

Scientists [5, 7, 21] developed guidelines for optimal replenishment of fluid loss during physical activity. In competitions lasting less than one hour, they recommend taking 300-500 ml of 6-10-percent carbohydrate drink before physical activity and 500-1000 ml of cold (5-10 °C) water in the process of competition. If the competition lasts from one to three hours, the amount of water recommended consuming before the competitive activity is 300-500 ml, and it is advisable to drink from 800 to 1600 ml of chilled drink containing from 6 to 8% carbohydrates with additional consumption of electrolytes during the competition. Restoring the body's loss of water and electrolytes during the recovery period can be overly important for the effective performance of a further physical activity. With a high degree of dehydration (more than 5% of body weight), the recovery of fluid reserves in the body occurs within 48-72 hours [3, 6]. The effective recovery after physical activity can be achieved only if the loss of water with sweat will correspond to the consumption of drinks with such a concentration of sodium as it was in the sweat. The prospects for future research are aimed at studying the ways to improve the students' water consumption schedule while studying at HEI.

## CONCLUSIONS

1. It was found that the majority of students who did not do sport (97.5% of males and 96.7% of females) did not stick to the water consumption schedule, while 50.8% of males

and 52.2% of females who did sport followed strict norms of water consumption to maintain water balance in the body. The students involved in endurance sports kept to water consumption schedule more strictly. At the same time, none of the high-class student-athletes was found to have an average or low level of knowledge about water consumption (75.0% of males and 60.0% of females had a high level, and the rest – sufficient).

2. According to most health indicators, students-athletes whose water intake schedule was assessed as high and sufficient had better average values of the studied indicators than those students whose water consumption schedule was assessed as medium and low.
3. It was found that water plays an important role in the life of students, and especially during physical activity. High-quality water, keeping watering consumption schedule, especially during prolonged exercise and in high ambient temperatures having a positive effect on the body: they reduce dehydration, bring down fever, reduce the load on the cardiovascular system, accelerate the recovery process, and increase physical performance. All this helps to improve the health of students.

## References

1. Elmadfa I, Meyer AL. Patterns of drinking and eating across the European Union: implications for hydration status. *Nutr Rev.* 2015;73:141-147. doi:10.1093/nutrit/nuv034.
2. Karpecka E, Frączek B. Macronutrients and water – do they matter in the context of cognitive performance in athletes? *Balt J Health Phys Activ.* 2020;12 (3):114-124. doi:10.29359/BJHPA.12.3.11.
3. Braun H, von Andrian-Werburg J, Malisova O et al. Differing water intake and hydration status in three European countries. A day-to-day analysis. *Nutrients.* 2019;11(4): 773. doi:10.3390/nu11040773.
4. Casado Á, Ramos P, Rodríguez J, Moreno N, Gil P. Types and characteristics of drinking water for hydration in the elderly. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2015;55 (12):1633-1641. doi:10.1080/10408398.2012.692737.
5. Bandyopadhyay A, Chatterjee (nee Karmakar) S, Jana S et al. Assessment of body water spaces and mineral content in trained athletes of different sports using bioelectrical impedance analysis. *Balt J Health Phys Activ.* 2018;10(2):43-54. doi:10.29359/BJHPA.10.2.05.
6. Chau ND. Natural radionuclides of the selected mineral and therapeutic waters. *Acta Balneol.* 2018;4 (154):223-228.
7. Dobrzyński D, Kmiecik E, Wątor K. Oxidation reduction potential – an informative and unused indicator of curative and mineral water quality. *Acta Balneol.* 2018;4 (154): 233-238.
8. Apanasenko GL. *Knygha o zdorov'je* [Health Book]. Kyev: Medknygha; 2007,132 p. (In Russian).
9. Prysiazniuk S, Oleniev D, Tiazhyna A et al. Formation of health preserving competence of students of higher educational institutions of information technologies specialties. *Inter J Appl Exer Physiol.* 2019;8(3.1):283-292. doi:10.26655/IJAEP.2019.10.1.
10. World Health organization. Global strategy on diet, physical activity and health. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/>.
11. Griban G, Prontenko K, Yavorska T et al. Non-traditional means of physical training in middle school physical education classes. *Inter J Appl Exer Physiol.* 2019;8(3.1): 224-232. doi:10.26655/IJAEP.2019.10.1.



12. Zhamardiy V, Shkola O, Ulianova V et al. Influence of fitness technologies on the student youth's physical qualities development. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2019;49. Período: Octubre, 2019. Available from: <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaivalores.com/index.php/dilemas/article/view/1947/1499>.
13. Griban G, Dovgan N, Tamozhanska G et al. State of physical fitness of the students of Ukrainian higher educational institutions. *Inter J Appl Exer Physiol*. 2020;9(5): 16-26. Retrieved from <http://www.ijaep.com/index.php/IJAE/article/view/975>.
14. Bojarczuk K, Mrozek A, Lewicki M, Smoleń A. Physical Activity as a Crucial Determinant of Health. *Acta Balneol*. 2019;3 (157):171-175.
15. Shkola O, Griban G, Prontenko K et al. Formation of valuable orientations in youth during physical training. *Inter J Appl Exer Physiol*. 2019;8(3.1):264-272. doi:10.26655/IJAEP.2019.10.1.
16. Prontenko K, Griban G, Medvedeva I et al. Interrelation of students' motivation for physical education and their physical fitness level. *Inter J Appl Exer Physiol*. 2019;8(2.1): 815-824. doi: <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i2.1.566>.
17. Tymoshenko O, Arefiev V, Griban G et al. Characteristics of the motivational value-based attitude of students towards physical education. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. 2019; 11. Período: Octubre, 2019. Available from: <https://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaivalores.com/index.php/dilemas/article/view/1880/1391>.
18. Prontenko K, Griban G, Bloshchynskiy I et al. Development of power qualities of cadets of Ukrainian higher military educational institutions during kettlebell lifting training. *Balt J Health Phys Activ*. 2019;11(3):doi:10.29359/BJHPA.11.3.04.
19. Khoroshukha M, Griban G, Bosenko A et al. The level of logical thinking of female students who specialize in various sports and its relation with the success of foreign languages learning. *Applied Linguistics Research Journal*. 2021;5(4):104-112. doi:10.14744/alrj.2021.04875.
20. Prontenko K, Bublei T, Marushchak M, Bondar T. A computer program for evaluation of children's fitness at football classes. *Information Technologies and Learning Tools*. 2020;77(3):90-100. doi:<https://doi.org/10.33407/itl.v77i3.3277>.
21. Griban G, Smiianov V, Lyakhova N et al. The impact of nutritional quality on the students' health. *Acta Balneol*. 2021;1(163): 43-54. doi:10.36740/ABAL202101107.

*This study was carried out according to the plan of the research work of Polissya National University for 2014-2024 on the theme of "Theoretical and methodological bases of improving the educational process of physical education at higher educational institutions" (state registration number 0114U003978).*

#### Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 09.03.2021

Accepted: 12.04.2021

#### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

##### Grygoriy P. Griban

Polissya National University

Zhytomyr, Ukraine

phone: +38 (097) 334-10-92

e-mail: [gribang@ukr.net](mailto:gribang@ukr.net)

#### ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0002-9049-1485 – Grygoriy P. Griban (A, E)

0000-0001-6264-570X – Olena V. Filatova (A, C)

0000-0003-3472-0412 – Anatolii I. Bosenko (B, D)

0000-0003-2430-8467 – Ganna V. Tamozhanska (C, E)

0000-0002-0352-9511 – Andrii M. Lytvynenko (D, F)

0000-0002-7470-1032 – Mariia S. Topchii (F, E)

0000-0003-0144-6576 – Nadiia A. Orlyk (D)

0000-0002-0588-8753 – Kostiantyn V. Prontenko (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

*Konferencje, sympozja, targi*

## REHA INNOVATIONS – KRAKÓW, 10-11 WRZEŚNIA 2021 R

W dniach 10-11 września 2021 w Krakowie cała branża rehabilitacyjna będzie skupiona na dwóch wydarzeniach:

**Targach REHA Innovations – Fizjoterapia, Nowoczesna Diagnostyka, Odnowa Biologiczna oraz.**

**REHA Sympozjum – XX Sympozjum Naukowe Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji.**

Targi i sympozjum organizowane są przez firmę Targi w Krakowie.

Będą to pierwsze wydarzenia organizowane stacjonarnie w dobie pandemii SARS-CoV-2!

Podczas **REHA Innovations – Fizjoterapia, Nowoczesna Diagnostyka, Odnowa Biologiczna** nastąpi integracja środowisk związanych z szeroko pojętymi dziedzinami fizjoterapii, diagnostyki oraz odnowy biologicznej.

Targi będą platformą spotkań i rozmów. W jednym miejscu zbiorą się przedstawiciele biznesu, jednostki akademickie i start-up'y, by zaprezentować szerokie spektrum innowacji w obszarach cyfryzacji i robotyki.

Więcej informacji możecie Państwo znaleźć na stronie internetowej wydarzenia <https://www.rehainnovations.pl/>

Program **Reha Sympozjum - XX Sympozjum Naukowe Polskiego Towarzystwa Rehabilitacji** skupia swoją szczególną uwagę na kompleksowej rehabilitacji w dobie pandemii SARS-CoV-2! . Specjaliści z dziedzin z fizjoterapii i rehabilitacji zbiorą się, aby wymienić się cennymi doświadczeniami oraz sposobami pomocy swoim pacjentom.

Więcej informacji możecie Państwo znaleźć na stronie internetowej wydarzenia: <http://www.rehasympozjum.pl/>

Oba te wydarzenia łączą ze sobą szczególną troskę o zdrowie społeczeństwa oraz skupiają się na niezbędnej dla rozwoju innowacji wymianie doświadczeń i poglądów. Są to niewątpliwie unikalne wydarzenia, mające znaczącą wagę dla świata nauki oraz biznesu.

# Study of the State of Physical Fitness of Students of Medical Institutions of Higher Education by Means of Crossfit in the Process of Physical Education

## Badanie stanu wydolności fizycznej studentów uczelni medycznych uprawiających crossfit na zajęciach wychowania fizycznego

DOI: 10.36740/ABAL202102105

Olena M. Shkola<sup>1</sup>, Olena V. Fomenko<sup>1</sup>, Olena V. Otravenko<sup>2</sup>, Viktoriia I. Donchenko<sup>3</sup>, Valeriy O. Zhamardiy<sup>3</sup>, Natalia A. Lyakhova<sup>3</sup>, Olena D. Shynkarova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Municipal Establishment Kharkiv Humanitarian Pedagogical Academy of Kharkiv Regional Council, Kharkiv, Ukraine

<sup>2</sup>Luhansk Taras Shevchenko National University, Starobilsk, Ukraine

<sup>3</sup>Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

### SUMMARY

**Aim:** Theoretically substantiate and experimentally test the method of using innovative technologies, aimed at improving the health of students in the process of physical education with the use of crossfit in medical institutions of higher education.

**Materials and Methods:** The research was carried out within the framework of the discipline "Physical Education", among students of 1-2 courses of medical specialties. In the experimental group, classes were held once a week for 90 minutes with the method of using crossfit for boys and girls, also there were additional extracurricular classes once a week (60 minutes). The control group was engaged in the usual program of physical education. Students of higher education institutions were offered a method of classes using crossfit tools.

**Results:** In the educational process in higher education institutions, physical education is a way to achieve strategic goals by preserving the health of young people. An important aspect of our study is the use of innovative technologies in physical education process through crossfit. Crossfit refers to strength training and has an extreme system of general physical training, based on the alternation of basic movements in different sports.

The crossfit training system allows you to easily adapt it for people with different levels of physical fitness. Students of higher education institutions were offered a method of classes using crossfit tools in physical education process.

**Conclusions:** Thanks to the implemented methodology, the usage of functional all-around (crossfit), we proved that during our study, students who were engaged in the experimental method, improved their general physical condition, level of physical fitness and motivation to engage in physical culture and sports.

**Key words:** students, institutions of higher education, innovative technologies, crossfit, functional all-around

### STRESZCZENIE

**Cel:** Celem pracy było opracowanie teoretycznych podstaw oraz zbadanie innowacyjnych metod służących poprawie stanu zdrowia studentów uczelni medycznych, tj. wdrożenie crossfitu na zajęciach wychowania fizycznego.

**Materiały i metody:** Badanie przeprowadzono w ramach zajęć z wychowania fizycznego wśród studentów I-II roku kierunku lekarskiego. W grupie eksperymentalnej zajęcia crossfitu odbywały się raz w tygodniu przez 90 minut oraz raz w tygodniu odbywały się zajęcia dodatkowe (60 minut). Grupa kontrolna realizowała zwykły program zajęć z wychowania fizycznego.

**Wyniki:** W procesie edukacji w szkołach wyższych wychowanie fizyczne jest sposobem na osiągnięcie strategicznych celów umożliwiających utrzymanie dobrego stanu zdrowia u młodych ludzi. Ważnym aspektem naszych badań było wykorzystanie innowacyjnych metod w procesie wychowania fizycznego, tj. wdrożenie crossfitu. Crossfit jest elementem treningu siłowego i ma charakter ekstremalnego ogólnorozwojowego treningu fizycznego, opartego na naprężeniowości podstawowych ruchów w różnych zestawach ćwiczeniach. System treningu crossfit pozwala w łatwy sposób dostosować go do osób o różnym poziomie sprawności fizycznej.

**Wnioski:** Dzięki wdrożonej metodzie i jej wszechstronnej funkcjonalności (crossfit), udowodniliśmy, że w trakcie naszych badań studenci z grupy eksperymentalnej, poprawili swoją ogólną kondycję fizyczną, poziom sprawności oraz motywację do uprawiania kultury fizycznej i sportu.

**Słowa kluczowe:** studenci, uczelnie wyższe, innowacyjne metody, crossfit, wszechstronna funkcjonalność



## INTRODUCTION

Investigating the problem of student youth health formation, we wanted to note that the current system of physical education in higher education is not effective enough to improve the health and physical fitness of students. The most optimal way to increase the effectiveness of physical fitness and physical condition of students is based on the introduction into the educational process of fundamentally new modern innovative technologies that best meet the individual characteristics of students on a motivational basis. Therefore, there are relevant innovative technologies of physical education, fitness and health, as well as ways to generate physical fitness, focused on personality-centered, integrated nature of education.

Such technologies include such functional all-around exercise as Crossfit, as technologies with ideological attitudes to a healthy lifestyle, an attractive competitive program and a variety of exercises to correct the physique [1].

Analyzing recent research and scientific publications on this issue, we conclude that research in this area is certainly of great interest, and their analysis allows us to look for new answers to address issues related to improving the process of physical education by improving the health of student youth[2].

Functional all-around (Crossfit), as stated by E.O. Rybakova, I.V.Novikova is characterized by intense short training, which include cardio and cardio with strength training [1,2], the specifics of which are a combination of weightlifting, gymnastics, running, exercises with your own weight, swimming, powerlifting, climbing, rope exercises [3, 4]. At the same time, today there is insufficient amount of integrated methods of physical education of students on the basis of crossfit, there is no adapted technique of crossfit within certain classes and theoretical and methodological substantiation of crossfit is insufficient.

Crossfit is a type of strength fitness, its peculiarity lies in an extreme system of general physical training, based on the alternation of basic movements in different sports (weightlifting, gymnastics, athletics, etc.). Modern crossfit has taken the form of a social movement and has spread around the world in a short time due to its high manufacturability, practicality and highly effective approach to fitness. Crossfit includes training for beginners, trained, professional athletes, women's crossfit, children's crossfit, as well as strength crossfit, crossfit for weight loss and others [4, 5]. The cross-fit training system allows you to easily adapt those who are engaged to different levels of physical fitness. The weight of devices, loading and intensity can vary, but construction of training process remains without changes. The training combines elements of weightlifting, gymnastics, powerlifting, jumping, running, rowing, rope climbing, swimming, kettlebell exercises, rock climbing, thanks to this, competitions can be easily held on the basis of school, high school, gym or on the open sports ground [3]. Therefore, crossfit training includes many strength and local strength exercises.

## AIM

Theoretically substantiate and experimentally test the method of using innovative technologies, aimed at improving the health of students in the process of physical education with the use of crossfit in medical institutions of higher education.

Objectives of the study:

1. To generalize theoretical knowledge and practical experience in the organization and content of physical education of students of higher education medical institutions during practical classes.
2. To analyze the motivation and physical condition of students in relation to physical education classes and the possibility of applying crossfit exercises in physical education process in higher education institutions.
3. To establish the effectiveness of the impact of complex crossfit classes on the physical condition and level of physical fitness of students of higher education institutions.

## MATERIALS AND METHODS

The research was carried out within the framework of the discipline "Physical Education", among students of 1-2 courses of medical specialties. Control and experimental groups were formed. In the experimental group, classes were held once a week for 90 minutes with the method of using crossfit for boys and girls, also there were additional extracurricular classes once a week (60 minutes). The control group was engaged in the usual program of physical education. The amount of crossfit exercises during class was 50% of the total number of hours, the last 50% included traditional sports, basic basics of athletic gymnastics, general physical training, elements of functional training, different types of running, work on cardio machines. Individual typological programs of balanced nutrition are also developed.

In the experimental group we adapted the structure and content of the process of physical training based on crossfit to the conditions of physical education; developed a method of initial training in functional all-around exercises; created special physical training in crossfit classes, which allowed students to perform at a high level of sports standards.

The Ethics Commission of the Ukrainian Medical Dental Academy has no comments on the methods used in this study.

## RESULTS AND DISCUSSION

The structure of the lesson at the initial stage of crossfit training differs in that the emphasis is on improving overall physical fitness, formation of endurance, training in the technique of performing various exercises, while the direct performance of high-intensity complex (WOD) should not exceed 5-15 minutes. Thus, in the preparatory part students can perform different varieties of running, general and gymnastic exercises, jumping on a gymnastic bench 40 cm high, a combination of running with "push-ups", skipping rope, stretching 5-8 minutes. The main part is a series of strength, aerobic and mixed exercises, and a WOD complex. The content of the final part introduces exercises for the

abdominal muscles on a Roman chair 3-4 approaches 15-25 times, lunges with dumbbells 2-3 approaches 8-10 times, stretching, etc.

Crossfit training is best performed using repeated strength exercises with usage of own weight (pull-ups, squats, push-ups, exercises to develop abdominal muscles) in different variants and combinations. For those who are more prepared, weight training and weightlifting exercises should be included in training complexes. The content of crossfit training programs must include running for 60, 100, 400 m. Circular training according to the crossfit method increases the motor and emotional density of classes, makes classes more diverse and interesting for students, giving space to individual opportunities and personal initiative, thereby increasing the motivation to engage in physical culture.

Functional all-around is an elementary program of general physical training with specific components, which make the all-around program more diverse with movements from different sports. The crossfit technique developed by Greg Glassman gives a special appeal to all-around.

Initial training in athletic gymnastics (Table 1) → exercises on strength and cardio machines → gymnastic exercises with your own body weight and on sports equipment → basic exercises with a barbell (bodybar) → difficult coordination

exercises (squats with a barbell, deadlift, push-ups with a barbell or bodybar, dumbbells) → "Split" of the program → athletic gymnastics and functional training → aerobic and strength training → interval and circular method → combined influence method → WOD complexes in athletic gymnastics.

Athletic gymnastics is a vector of student personality development, as it provides a wide range of physical and intellectual development for boys and girls, their purposefulness, ability to achieve the set goals, to develop general cultural and communicative values, which is, undoubtedly, significant in educational process. The influence of strength gymnastic exercises can be both general (on the body as a whole) and local (on a group of muscles, part of the musculoskeletal system) [2].

Kettlebell sport → "Dash" → "Push" weights with a minimum weight → squatting → swings with a weight of the minimum weight → combination of kettlebell sport with athletic exercises → performing exercises on time → increase of kettlebell weight → competitive form of execution.

"Burpee" → "push-ups" → jumping up with a barbell over head → combination of sitting and lying down position with simultaneous "push-ups" → "Merged execution" of all phases of the exercise → "Burpee" 10 times → "Burpee" 15-20 times → 20 30 times → 30-40 times → 30-50 times → combined in

**Table 1.** Methods of initial training by Crossfit

Nº	Indicators	1st year	2nd year
1.	Orientation, theoretical and practical principles, features	Health and developmental orientation of classes, training in basic exercises, adaptation of the body to aerobic and strength exercises, control of Heart rate and Arterial pressure	Sports and developmental orientation, difficult coordination exercises, involvement in competitions, knowledge of crossfit programs
2.	Competitions	Competitions in the student group and among the course, available crossfit exercises, control of Heart rate and Arterial pressure.	Competitions among the course and university, complex crossfit exercises, non-standard types of encumbrances.
3.	Preparation for standards	Crossfit complexes with "pull-ups", flexion and extension of the arms in a supine position, preparation of swimming in the form of a separate swimming lesson and the time to overcome the 50m segment, running 3-6 minutes before cross running 2-3 km	Crossfit complexes of narrow orientation with special exercises and functional training, interval training, application of the combined effect method, running 6-10 minutes before cross running 2-3 km
4.	Teaching methods	Method of repeated efforts, isometric method, method of circuit training, method of strictly regulated exercise	Interval training method, combined effect method, circular training method, "flow" method of performing exercises
5.	Means of physical education	Swimming, general physical training, athletic gymnastics, athletics, aerobics (girls), elements of functional training 5-20 minutes, cardio training machines	Swimming, athletics, "tai-bo" training (elements of martial arts), elements of strength sports, functional training 15-25 minutes, competitive form of work on a rowing machine, running, shuttle running, etc.
6.	Control exercises	Control exercises, performance of a crossfit complex №1, control exercises on general physical training.	Control exercises, additional exercises of the student's choice (swimming 50m, weightlifting); execution of the Crossfit №1-2 complex, control exercises on general physical training
7.	"Burpee" as a basic crossfit exercise	Boys 10-30 times in 1 <sup>st</sup> semester, 30-50 times at the end of the year. Girls 10-20 times in 1 <sup>st</sup> semester, 20-35 times at the end of the year	Young men 30-55 times in 1 <sup>st</sup> semester, 40-60 times at the end of the year. Girls 20-30 times in 1 <sup>st</sup> semester, 35-55 times at the end of the year

**Table 2.** The results of physical fitness of boys and girls of the experimental group

Nº	Control exercises	Sex	Before (±σ)	After (±σ)
1.	Exercise "plank" (s), Complex static exercise - emphasis on forearms and feet	Male	56±9.7	137±10.6
		Female	35.2±9.4	75±10.2
2.	Flexion and extension of the arms in focus on the bars (times, males)/ "Back push-ups" from the bench (females).	Male	16.0±5.3	24.3±5.5
		Female	10.3±3.8	20.5±3.0
3.	Flexion and extension of the arms in the supine position (times)	Male	30.0±5.6	50.0±3.3
		Female	13.8±2.9	26.1±3.9
4.	Shuttle running 4 × 10 m(s)	Male	11.1±0.7	10.0±0.8
		Female	12.7±1.0	11.6±0.6
5.	Lifting the barbell over your head for a certain time (males, times/min)/ Lifting bodybar 3 kg for a certain time(females)	Male	21±8.2	46±5.6
		Female	30.6±6.2	40.1±4.8
6.	Jumping from a squat position for 1 minute(times)	Male	31.9±4.1	53.2±3.9
		Female	17.1±2.8	28.3±5.1

fluence method → interval method → "Burpee" in a set of exercises (Table 1).

Running at a slow pace helps to dilate small blood vessels (in the skin, digestive organs, liver, muscles), has a beneficial effect on the cardiovascular system. Thermoregulation and processes of excretion improve, the content of sugar in blood is supported thanks to its stocks in a liver, and carbohydrate reserves are enough for several hours, thus under these conditions the body is forced to consume mostly fat reserves [6]. Aerobic exercise is a functional basis for improving overall physical fitness.

The study showed that special classes on the use of crossfit effectively affected the physical fitness of students in the experimental group (Table 2), so in almost all control exercises students achieved significant differences in results ( $P < 0.05$ ), especially in the exercise for static endurance of muscles with an emphasis on abdominal muscles, namely the "plank", in flexion and extension of the arms on the bars – an indicator of strength, in speed-power exercise – jumping, from a squat position. It should be noted that in girls' group not significant differences in results were achieved only in the shuttle run exercise, in other exercises we observed significant differences in results after one year (Table 2).

## CONCLUSIONS

The analysis of literature sources showed that one of the main strategic tasks of the education system of Ukraine is the education of student youth with a responsible attitude to their own health.

It is established that one of the popular and very dynamic types of modern health system of physical education is the method of crossfit. Research on the impact of programs using crossfit on physical fitness and functionality of students is an important task of modern research in the field of physical education. The developed innovative method of application of functional all-around (crossfit)

has proved its effectiveness, as evidenced by the results of physical fitness of students after the experiment. In addition, significant differences have been achieved in the functional state of students and in the level of competencies in physical culture, as well as in the value relation to physical culture and sports.

Therefore, the development of new teaching methods, in this study it is a crossfit, which allows to increase interest in physical education, strengthen health and form an idea of a healthy lifestyle in student youth, is a timely and urgent task.

## References

- Rybakova E.O. Povyshenie fizicheskoy podgotovlennosti studentov sredstvami vyisokointensivnogo funktsionalnogo mnogoborya (krossfita) [Increasing the physical fitness of students by means of high-intensity functional all-around (crossfit)]. *Vospitanie i obuchenie: teoriya, metodika i praktika: materialy VI Mezhdunaradnoy nauchno–prakticheskoy konferentsii. Cheboksary: CSC «Interactive Plus».* 2016;1:438–441. ISBN 978-5-9908090-0-0. (in Russian).
- Novikova IV. Crossfit – system of student general physical training. *News of Science and Education* 2017; 4.7:89–92.
- Benjamin A. Sibley, Shawn M. Bergman What keeps athletes in the gym? Goals, psychological needs, and motivation of CrossFit™ participants. *Int J Sport Exer Psych.* 2018;16(5):555–574. DOI:10.1080/1612197X.2017.1280835
- Tafari S, Notarnicola A, Monno A, Ferretti F, Moretti B. CrossFit athletes exhibit high symmetry of fundamental movement patterns. A cross-sectional study. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6(1):157–60.
- Kornosenko OK, Taranenko IV, Zaitseva YV, Petryshyn OV. Complex estimation of fitness training systems and women's somatic health of the first period mature age. *Wiad Lek.* 2020;73(6):1134–1139. PMID: 32723940.
- Fastivetz AV, Khomenko PV, Onipko VV, Emets AV, Skrynink YO. Medical aspects of specialist training in physical therapy and ergotherapy in the system of higher education of Ukraine. *Wiad Lek.* 2019;72(5 cz 2):1098–1102. PMID: 31175752.

The article is executed according to the theme of research work of the Department of physical education and health, physical therapy, ergotherapy with sports medicine and physical rehabilitation, Poltava State Medical University: "Theoretical and methodological aspects of health improving technologies and increasing the level of physical fitness by means of physical education in the process of professional training of students of higher education institutions" (state registration number: 0120U100561).

#### Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 14.02.2021

Accepted: 22.03.2021

#### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

##### Viktoriia Donchenko

Department of Physical Education and Health, Physical Therapy, Ergotherapy with Sports Medicine and Physical Rehabilitation, Poltava State Medical University, Shevchenko 23 St., 36011 Poltava, Ukraine  
phone: +380662674172  
e-mail: vik.donchenko@gmail.com

#### ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0003-3013-0423 – Olena M. Shkola (A, E)  
0000-0003-0929-807X – Olena V. Fomenko (A, C, D)  
0000-0001-8308-5895 – Olena V. Otravenko (B)  
0000-0002-9665-7204 – Viktoriia I. Donchenko (A, D, F)  
0000-0002-3579-6112 – Valeriy O. Zhamardiy (B, D, F)  
0000-0003-0503-9935 – Natalia A. Lyakhova (B, E)  
0000-0002-8034-1360 – Olena D. Shynkarova (B)

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

### PRODROMUS CORAZ BLIŻEJ NEWCONNECT

Prodromus S.A. już od ponad dekady rozwija autorskie rozwiązania w zakresie robotyki rehabilitacyjnej. Spółka opatentowała i skomercjalizowała Prodrobota trenażera chodu przeznaczonego do terapii pacjentów pediatrycznych oraz kompatybilne do niego podnośnik dla pacjenta i infrastrukturę informatyczną, opierającą się na systemie biofeedbacku w czasie rzeczywistym. Na początku roku ochronę prawną w Polsce i wybranych krajach europejskich uzyskał Prodrobot Magna dla pacjentów dorosłych.

- Konsekwentnie realizujemy założone przez nas cele. Kolejne kamienie milowe to ekspansja na światowe rynki o wysokim potencjale - jesteśmy w trakcie pozyskiwania certyfikacji FDA i organizacji azjatyckich. Dodatkowo zakładamy, że do końca roku uda się nam zadebiutować na rynku NewConnect – mówi Bartłomiej Wielogórski, prezes spółki.

Polska Federacja Szpitali umieściła spółkę w prestiżowym raporcie "Top Disruptors in Healthcare", a zdaniem ekspertów z Global Market Estimates Prodromus to jedna z 10 najważniejszych spółek działających w sektorze rehabilitacji robotycznej na całym świecie. Rynek Zdrowia w czasie VI Kongresu Wyzwań Zdrowotnych nagrodził flagowe urządzenie firmy – Prodrobota – główną nagrodą w konkursie Start-Up-Med 2021.

Z kolei igus Polska Sp. z o.o. przyznał mu Złotego Manusa za innowacyjną aplikację z zastosowaniem polimerowych łożysk ślizgowych.

- Cieszy nas, że Prodrobot spotyka się z uznaniem pacjentów, a specjaliści branży medycznej doceniają unikalność i potencjał naszych wyrobów medycznych. Konstrukcja robota to lata prac badawczo-rozwojowych, udoskonalających prototyp. Mam nadzieję, że te wyróżnienia przełożą się za zwiększoną rozpoznawalność spółki i pomoc większej liczbie pacjentów – dodaje konstruktor urządzenia, Grzegorz Piątek.

W dniach 21-24 czerwca 2021 r. Prodrobot zostanie zaprezentowany na jednych z największych i globalnie rozpoznawalnych targach branży medycznej na świecie - Arab Health w Dubaju. Oprócz demonstracji urządzenia w planach jest także nawiązanie biznesowych relacji z potencjalnymi dystrybutorami.

Prodromus produkuje i dostarcza wysokiej jakości urządzenia rehabilitacyjne aktualnie skierowane głównie do dzieci, z systemem biofeedbacku w czasie rzeczywistym. Opatentowana autorska technologia jest rozwijana od dekady, a prawie 40 Prodrobotów pomaga pacjentom w 10 krajach w Europie i w Azji.

([www.prodromus.com](http://www.prodromus.com))

# Health-saving Factors of Youth Responsibility Formation at Physical Training and Recreational Establishments

## Czynniki prozdrowotne sprzyjające kształtowaniu się odpowiedzialności młodzieży w ośrodkach sportu i rekreacji

DOI: 10.36740/ABAL202102106

**Serhii M. Novik<sup>1</sup>, Yevheniia Yu. Shostak<sup>1</sup>, Oleksandr V. Petryshyn<sup>3</sup>, Anna V. Fastivetz<sup>2</sup>, Pavlo V. Khomenko<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Poltava V.G.Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine<sup>2</sup>Poltava Institute of Business PHEE «ISTU», Poltava, Ukraine<sup>3</sup>Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

### SUMMARY

**Aim:** The study is the validation and experimental checking of efficiency of health saving factors of youth responsibility formation at physical training and health establishments.

**Materials and Methods:** To achieve the aim and accomplish the tasks of the research a system of general scientific methods was used: interpretation and theoretical methods – analysis, synthesis, comparison and correlation; categorical oppositions and extension; empirical. Ethic committee of Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University does not have any remarks regarding usage of research methods.

**Results:** The problem of responsibility formation as a moral and ethical, social and educational category is analyzed and the specific features of its formation at the juvenile age are defined; environmental influence factors on youth responsibility formation are established. After the formative stage of the experiment the positive dynamics of youth responsibility formation levels in experimental groups is fixed; it is confirmed that the dynamics in experimental groups is significantly higher than in control groups.

**Conclusions:** To sum up it should be noted that a problem of healthy lifestyle is considered to be a national problem that requires the development of health saving technologies that allow having an influence upon habits, behavior stereotypes and values of the people which lead to the realization of the necessity of health care. The use of the indicated technologies in the social field (in particular, in physical training and sports) can have the material effect upon the formation of social need for health improvement and increasing of motor activity level as a key component of healthy lifestyle.

**Key words:** responsibility, responsibility formation, physical training and recreational establishments, personal-forming environment

### STRESZCZENIE

**Cel:** Celem pracy była walidacja i eksperymentalne sprawdzenie skuteczności czynników prozdrowotnych w kształtowaniu odpowiedzialności wśród młodzieży w ośrodkach sportu i rekreacji.

**Materiały i metody:** Aby osiągnąć cel i zrealizować zadania badawcze, zastosowano system metod ogólnonaukowych: interpretacji i metod teoretycznych (analiza, synteza, porównanie i korelacja), kategorię przeciwwstawiania i rozszerzenia oraz badań empirycznych. Komisja etyczna Narodowego Uniwersytetu Pedagogicznego im. V. G. Korolenki w Poltavie nie zgłosiła żadnych uwag dotyczących stosowanej metodyki.

**Wyniki:** Analizie poddano problem kształtowania się odpowiedzialności jako kategorii moralnej i etycznej, społecznej i wychowawczej oraz określono specyfikę jej kształtowania się w wieku młodzieńczym; w tym czynniki środowiskowe wpływające na kształtowanie się odpowiedzialności wśród młodzieży. Po fazie formatywnej eksperymentu ustalono pozytywną dynamikę poziomów formowania się odpowiedzialności młodzieży w grupach eksperymentalnych. Potwierdzono że dynamika w grupach eksperymentalnych była znacznie wyższa niż w grupach kontrolnych.

**Wnioski:** Problem zdrowego stylu życia uważany jest za problem narodowy, który wymaga rozwoju metod sprzyjających poprawie stanu zdrowia. Metody te pozwolą wpłynąć na przyzwyczajenia, stereotypy i wartości ludzi i tym samym umożliwią realizację zadań w zakresie opieki zdrowotnej. Wykorzystanie wskazanych metod w sferze społecznej (w szczególności w treningu fizycznym i sporcie) może mieć istotny wpływ na kształtowanie się społecznej potrzeby poprawy stanu zdrowia i podniesienia poziomu aktywności ruchowej jako kluczowego elementu zdrowego stylu życia.

**Słowa kluczowe:** odpowiedzialność, kształtowanie odpowiedzialności, ośrodki sportu i rekreacji, środowisko kształtowania osobowości



## INTRODUCTION

Nowadays social, economic, scientific and technical progress leads to actualization of the sequence of tasks in the field of education that are aimed at personal training for active labor and social activity, and makes educators interpret traditional educational systems taking the current realities into consideration. The present-day normative documents emphasize the acuteness of the problem of youth formation of discipline, thoroughness, industriousness, conscientiousness, careful attitude to all types of property, ability act according to the norms of democratic society, etc. That's why the educators nowadays pay more attention to the formation of diversified, active person who is capable of objective perception of oneself and the world around, constant self-perfection, self-control, effective interaction with other people and social environment, analyzing own actions and having charge of them. Since a responsibility is an integral personal characteristic, essential for vital activity of a person as an individual and a social being. Taking responsibility a person finds self-actualization in effective for society way, committing an act which has a positive impact for the society and for the proper person. But the person is able to come to the adequate conclusions and fulfil them only when he/she is ready for it and has an experience of responsible acting in educational environment.

At the same time academic sources don't have any research studies on the problem of formation of youth moral and ethical qualities, in particular on the problem of formation of youth responsibility at physical training and recreational establishments as the establishments of physical training and sports which work on physical aspect basis and don't diminish the weight of educational tasks on basis of system, scientific and methodically valid content. The specific features of formation of youth responsibility for own physical state are investigated by O. Zvaryshchuk who carried on a series of researches on the most important problems of the society that is youth health-saving and health-improvement (O. Vakulenko, A. Holoborodko, V. Horashchuk, T. Denysovs, H. Kryvosheieva, O. Svyrydenko and others). However there are no research papers on the youth responsibility formation as an integrated personal characteristic in the context of physical training and recreational activity out of educational environment.

## AIM

The aim of the research is the substantiation and experimental validation of health-saving factors of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments on the basis of theoretical analysis.

## MATERIALS AND METHODS

To achieve the aim and accomplish the tasks of the research a system of general scientific methods was used: interpretation and theoretical methods – analysis, synthesis, comparison and correlation – to investigate literary sources, normative documents and experience of educational activity at schools and educational establishments that act as physical training and recreational ones; determine the productive approaches to decision on a matter of youth responsibility formation;

categorical oppositions and extension – to determine the research terms framework; draw research conclusions and conceptual definition; empirical – observation, interview (questionnaire) and testing – to define the significant indicators of youth responsibility formation; educational experiment (summative and formative assessment) – to verify the efficiency of determined educational conditions; statistical – to process and appraise the experimental research data; for data systematization and generalization; data demonstration methods – to document the research results and present the findings to learned society. Ethic committee of Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University does not have any remarks regarding usage of research methods.

## RESULTS AND DISCUSSION

From the functional point of view, a responsibility is “a personal characteristic which is shown in different forms of personal control of own activity and reflects social, moral and rightful attitude to society that is marked by acceptance of moral and legal framework, personal duty, role prescription and availability for giving an account of own actions” [1]. It is one of the significant factors of personal availability for social performance.

In the context of our research the responsibility is considered to be a personal characteristic which shows the interdependence of a person and social environment. It ensures the realization and submission to the main moral values that are necessary for social interaction and reflects in conscious psychologically and socially mature behavior, constructive in essence and socially positive in its form.

Youth responsibility formation is caused by two types of interrelated factors that can be conditionally divided into external and internal. The internal factors include the realization of direct need for fulfilment of responsible behavior demands (pragmatic approach to self-organization) and corresponding views formed on the value basis (axiological approach). The external subjective motive factors include the demands of teachers and parents default on which leads to punishment; the external objective motive factors include the system of relations the witness or participant of which is the adolescent and which this adolescent can analyze to use own conclusions as a basis for personal life organization [2-4].

Physical training and recreational establishments have high potential for youth responsibility formation. One of the education substance reforming tasks is the contribution to youth physical and mental health; however an important task of physical training and recreational establishments is an influence on child's personality which under the conditions of collective (group) activity gets new opportunities. Physical training effects much on youth formation of value orientation toward the health and healthy lifestyle culture, formation of habit and need for regular physical training and sports activity, aspiration for achievement of optimal health level, physical development, motor activity, moral and volitional personal characteristics and psychological training for active lifestyle, professional activity and defense of motherland. The conditions under which physical training and recreational

work is done are considered in the research to be the most favorable for the formation of personal characteristics of social importance among which the responsibility to oneself and the other subjects of social interaction is of special importance. Youth interest in the indicated field fulfils in aspiration to combine leisure activities and need for self-improvement, body perfection and, at the same time, gaining the experience of interaction in the group of like-minded people who are to some extent always connected with the adolescent by the relations of moral and social responsibility [4-6].

Physical training and recreational establishments (centers, complexes, clubs, studios, etc.) are physical training and sports establishments which carry out physical training and recreational activity. In our research they are considered to be the centers of healthy lifestyle, formation of health-saving skills and habits by bringing in physical training and sports activity, public physical training and recreational events, as well as by personal-forming effect of the training in groups headed by educator and coach whose interaction with students is aimed at technical training and educational aspects.

The youth responsibility formation at physical training and recreational establishments is considered to be the purposeful process of formation of conscious and voluntary control of actions, ability to coordinate behavior and personal needs with social framework and availability for taking on responsibilities which is provided by organized different types and forms of educational activity conducted by educators and trainers considering the external influences of social and educational environment of the establishment and internal needs of youth.

The analysis of the structure of responsibility as a personal characteristic resulted in determination of the criteria of the evaluation of quantitative and qualitative characteristics of youth responsibility formation: value and motivation; content; procedure; personal-forming.

Among the indicators for value and motivation criterion are the acceptance of responsible behavior, acknowledgement of its importance in human life and society; the indicators for content criterion are the realization of the essence of responsibility as a trait of character, its personal and social importance. Procedure criterion is marked by mastering the skills of responsible behavior; personal-forming criterion is characterized by the acceptance of responsible behavior as personal standard. The indicated criteria and indicators made it possible to single out the following youth responsibility formation levels: low ("infancy" complex characteristic); mean ("pragmatic situativity" complex characteristic); high ("systematic character" complex characteristic).

The summative stage of the experiment resulted in determination of the fact that youth contingent under investigation is characterized by the following responsibility formation level distribution: high level showed by 15,1% of respondents; mean – 52,1%, low – 32,8% (experimental group). The levels in the control group don't differ much – they are equal to 15,8%, 53,1%, 31,1%. The research made it possible to establish a fact that in juvenile age the problem of responsibility formation as personal feature connected with self-control is objectively and subjectively topical and under-researched in general educational

practice. It is noted that personal-forming potential of physical training and sports activity is not fully realized inasmuch as its topicality in responsibility formation was not mentioned by the coaches often enough.

The summative experiment showed the increase of effectiveness of the indicated educational conditions of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments (organization of communication environment that is favorable for responsible relations; development and adoption of learner-centered model of educational interaction of coach and youth at physical training and recreational establishment; assurance of adolescent self-expression in the context of leisure activity). Its basis is formed by the author method which represents the purpose of educational influence upon youth responsibility formation at physical training and recreational establishments (that meet the fixed responsibility components) and describes the structure of the process of its implementation – cognitive, active and reflexive units. Content of every unit is focused on the indicated educational conditions of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments and reflects their main characteristics in the design of purposeful cognitive processes, activity and introspection as the stages of development from educational purpose to specified results.

Education and training process in control groups was conducted at the same time as in experimental groups, but under traditional conditions and in accordance with traditional programs. During this period of time the changes of youth responsibility formation level in experimental and control groups were fixed.

The diagnostics made it possible to show the positive changes fixed during the implementation of methods of youth responsibility formation according to all the determined criteria: value and motivation, content, procedure and personal-forming. Qualitative results converting to numerical values made it possible to get the following research results (Table 1).

The comparison table based on the results gave the opportunity to fix the positive dynamics shown in decreasing number of persons with low responsibility formation level and increasing number of persons with high level in experimental group. Control group showed some positive changes as well but that changes were inessential. The Figure 1 shows the sketched evident difference with provision of homogeneity of both groups according to formative experiment data.

For the validation of the differences between experimental and control groups fixed during formative experiment  $\chi^2$  criterion, or Pearson criterion, was calculated. For the calculations the authors used the numerical values showed by all the criteria (Table 2).

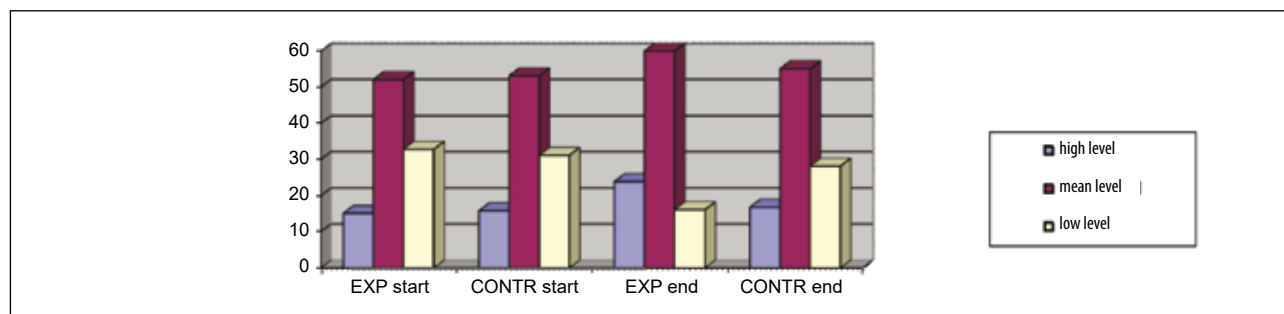
Accordingly, the alternative hypothesis got the following formulation: "The assigned educational conditions of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments make it possible to get the higher-level results than traditional educational system". The statistical criterion  $\chi^2$  is calculated by the following formula:

$$\chi^2 = \frac{1}{n_e n_k} \sum_{i=1}^4 \frac{(n_e O_{ei} - n_k O_{ki})^2}{O_{ei} + O_{ki}}$$



**Table 1.** Youth responsibility formation level (the end of formative experiment)

Group	High level		Mean level		Low level	
	No. of persons	%	No. of persons	%	No. of persons	%
Experimental	46	23,9	115	60,0	31	16,1
Control	33	16,8	108	55,1	55	28,1



**Figure 1.** State of youth responsibility formation in experimental and control groups at the end of formative experiment

**Table 2.** Dynamics of levels of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments according to the appointed criteria

Criteria	Formation levels	Start of the experiment				End of the experiment			
		EXP group		CONTR group		EXP group		CONTR group	
		No. of pers.	%	No. of pers.	%	No. of pers.	%	No. of pers.	%
Value and motivation	High	84	43,5	84	42,9	88	45,9	87	44,4
	Mean	56	29,3	72	36,7	86	44,8	74	37,8
	Low	52	27,2	40	20,4	18	9,8	35	17,8
	Total	192	100	196	100	192	100	196	100
Content	High	26	13,5	23	11,7	73	38,0	42	21,4
	Mean	70	36,5	121	61,7	73	38,0	103	52,6
	Low	96	50,0	52	26,6	46	24,0	51	26,0
	Total	192	100	196	100	192	100	196	100
Procedure	High	29	15,2	33	16,8	42	21,9	35	17,8
	Mean	71	37,0	100	51,0	113	58,9	102	52,0
	Low	92	47,8	63	32,2	37	19,2	59	30,2
	Total	192	100	196	100	192	100	196	100
Personal forming	High	22	11,5	27	13,8	33	17,2	29	14,8
	Mean	83	43,2	82	41,8	115	59,9	80	40,8
	Low	87	45,3	87	44,4	44	22,9	87	44,4
	Total	192	100	196	100	192	100	196	100
Total	High	29	15,2	31	15,6	46	23,9	33	16,7
	Mean	100	52,2	104	53,1	115	59,8	108	55,2
	Low	63	32,6	61	31,3	31	16,3	55	28,1
	Total	192	100	196	100	192	100	196	100

where  $n_e$  - number of persons in experimental group;  
 $n_k$  - number of persons in control group;  
 $O_{ei}$  - number of persons in experimental group in category "i";  
 $O_{ki}$  - number of persons in control group in category "i";  
*i* - youth responsibility formation level (*i* = 1,2,3, where "1" stands for "high level", "2" stands for "mean level" and "3" stands for "low level").

The authors accepted the recommended for educational researches significance level  $\alpha=0,05$  [7].

After substitution of youth responsibility formation dynamics data in the above-cited formula the calculations gave the following results:

- for value and motivation criterion  $T_{approx}$  (empirical value  $\chi^2$ ) = 6,48;

- for content criterion  $T_{\text{approx}} = 11,80$ ;
- for procedure criterion  $T_{\text{approx}} = 6,04$ ;
- for personal forming criterion  $T_{\text{approx}} = 20,08$ .

The educational researches the significance level (level of probability of error which lies in non-acceptance of null hypothesis) is accepted as  $\alpha=0,05$ ; at that the critical value (reference value) for the number of degrees of freedom  $\nu=2$  is equal to  $T_{\text{crit}} = 5,99$  [4].

Since  $T_{\text{approx}} > T_{\text{crit}}$  (for value and motivation criterion  $6,48 > 5,99$ ; for content criterion  $11,80 > 5,99$ ; for procedure criterion  $6,04 > 5,99$ ; for personal forming criterion  $20,08 > 5,99$ ), null hypothesis is rejected and alternative hypothesis is accepted for a fact.

Hence, the calculations of  $\chi^2$  (with the number of degrees of freedom that is equal to 2) let affirmation of the fact that the use of valid and implemented during the formative experiment educational conditions of youth responsibility formation at recreational establishments in experimental groups gives proven results with more than 95% probability.

Therefore, the facts fixed after the formative experiment prove that the implementation of educational conditions of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments promotes increasing of its formation level.

## CONCLUSION

The problem of responsibility formation as moral, ethical, social and educational category is analyzed; the specific features of its formation during adolescence are determined; the environmental factors of influence upon youth responsibility formation are elucidated; the educational potential of physical training and recreational establishments as an environment of youth responsibility formation is elaborated; the current state of youth responsibility formation at physical training and recreational establishments is analyzed. The criteria of youth responsibility formation are determined with the following indicators: value and motivation (acceptance of responsible behavior, acknowledgement of its importance in human life and society), content (realization of the essence of responsibility as a trait of character, its personal and social importance), procedure (mastering the skills of responsible behavior), personal-forming (acceptance of responsible behavior as personal standard). According to the fullness of indicators demonstration the authors singled out three youth responsibility formation levels: low ("infancy" complex characteristic); mean ("pragmatic situativity" complex characteristic); high ("systematic character" complex characteristic). After the formative stage of the experiment the authors fixed the positive dynamics of youth responsibility formation levels in experimental groups that was significantly higher than the results of control groups.

## References

1. Bezrukhih M. M., Bolotov V. A. *Pedagogicheskii entsiklopedicheskii slovar* [Pedagogical encyclopaedia]. Moscow. 2002; 528. (RU).
2. Novik S. *Formuvannya vidpovidalnosti starshykh pidlitkiv yak pedahohichna problema* [Youth responsibility formation as an educational problem]. *Imidzh suchasnoho pedahoha: nauk-prakt osvıt-populchasop*. Poltava: ASMI. 3(132): 52-55. (UA).

3. Novik S. Theoretical aspects formation liability of senior teens in sports and recreation facilities. *Nauka I Studia. Pedagogicne nauki*. Praga. 2015;6(137):23-27.
4. Shyian T. V. *Formuvannya vidpovidalnosti starshoklasnykiv u protsesi fakultativnykh zaniat humanitarnoho profilu v zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh* [Formation of responsibility of senior pupils in process of humanitarian extracurricular courses at educational establishments, providing general education]. Mykolaiv. 2009:22. (UA).
5. Fastivetz A. V., Onipko V. V., Emetc A. V., Skrinnik Ye. O. Medical aspects of specialist training in physical therapy and ergotherapy in the system of higher education of Ukraine. *Wiad. Lek.* 2019;5(II):1098-1103.
6. Skrinnik Ye. O., Yemets A. V., Donchenko V. I. *Osobystisno-orientovanyi pidkhid yak pedahohichna umova pidhotovky maibutnikh likariv do zastosuvannya zdoroviazberezhuvalnykh tekhnolohii* [Personality-oriented approach as a pedagogical condition for training future doctors to use health technologies]. *Wiad. Lek.* 2017;3:516-519. (UA).
7. Novikov D. A. *Statisticheskiye metody v pedagogicheskikh issledovaniyakh (tipovyye sluchai)* [Statistical method in pedagogical researches (typical cases)]. Moscow: MZ-Press. 2004;67. (RU).

*The research is carried out within the framework of research topic of the Department of biomedical disciplines and physical training of Poltava V.G.Korolenko National Pedagogical University "Theoretical and methodical aspects of natural-science education of physical training specialist-to-be under the conditions of higher education system modernization", as well as in the framework of research work state registration number: 0120U100561 "Theoretical and methodological aspects of health care technologies and the development of physical preparation by means of physical education in the process of professional preparation in students' education".*

## Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

**Received:** 31.03.2021

**Accepted:** 22.04.2021

---

## ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

**Pavlo V. Khomenko**

Poltava V.G. Korolenko National Pedagogical University,  
Ivan Mazepa St, 38, apt. 5, 36040, Poltava, Ukraine  
phone: +380668768023  
e-mail: homenko1402@ukr.net

## ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0001-8718-6271 – Serhii M. Novik (B, D, E)  
0000-0002-3668-0875 – Yevheniia Yu. Shostak (A, B, D)  
0000-0002-5722-8036 – Oleksandr V. Petryshyn (E, F)  
0000-0001-6333-5519 – Anna V. Fastivetz (A, B, C)  
0000-0003-3065-9095 – Pavlo V. Khomenko (C, D, 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

# Application of Hyperbaric Therapy Following Traumatic Amputation. Case Report

## Zastosowanie terapii hiperbarycznej w następstwie amputacji urazowej. Opis przypadku

DOI: 10.36740/ABAL202102107

**Edyta Zagozda<sup>1</sup>, Krystyna Frydrysiak<sup>2</sup>, Łukasz Kikowski<sup>1,3,4</sup>**<sup>1</sup>Center for Prevention and Rehabilitation CREATOR Sp. z o.o. in Lodz, Poland<sup>2</sup>Department of Emergency Medicine and Disaster Medicine, Medical University of Lodz, Poland<sup>3</sup>Center for Hyperbaric Therapy CREATOR Sp. z o.o. in Lodz, Poland<sup>4</sup>Department of Allergy and Respiratory Rehabilitation Medical University of Lodz, Poland

### SUMMARY

**Introduction:** The origin of hyperbaric therapy can be traced back to 1662, when the world's 1<sup>st</sup> chamber was built and used for this type of treatment. The original precise indications for its use were presented in 1977 by the Executive Committee of the Undersea Medical Society. In 1994, the 1<sup>st</sup> European Congress on Hyperbaric Medicine was held, clarifying the indications for hyperbaric therapy, the educational requirements and training of staff and equipment for hyperbaric centres. Over the years, the list of indications for hyperbaric chamber treatments has become longer.

**Aim:** The aim of the study was to present the validity of using hyperbaric therapy in a patient after traumatic amputation of the left lower leg.

**Material and Method:** The study was conducted in Hyperbaric Therapy Centre CREATOR in Lodz. An individual case study of a patient with traumatic amputation was used as the method. The report analyses the individual's interview questionnaire and available medical records.

**Conclusion:** Hyperbaric therapy can be an effective method for treating infections with anaerobic bacteria.

**Key words:** hyperbaric therapy, traumatic amputation, anaerobic bacteria

### STRESZCZENIE

**Wstęp:** Początki terapii hiperbarycznej sięgają 1662 r., gdyż wówczas powstała 1. na świecie komora, wykorzystywana do tego typu leczenia. Pierwotne ścisłe wskazania zostały przedstawione w 1977 r. przez Komitet Wykonawczy Undersea Medical Society. W 1994 r. odbył się 1. Europejski Kongres Medycyny Hiperbarycznej, na którym sprecyzowano wskazania do stosowania terapii podwyższonym ciśnieniem, wymagania dotyczące wykształcenia oraz zakresu szkoleń pracowników i wyposażenia ośrodków zajmujących się tą terapią. Z biegiem lat lista wskazań do zabiegów w komorze hiperbarycznej wydłużyła się.

**Cel:** Celem pracy było przedstawienie zasadności zastosowania terapii hiperbarycznej u pacjenta po amputacji urazowej lewego podudzia.

**Materiał i metoda:** Badanie zostało przeprowadzone w Ośrodku Terapii Hiperbarycznej CREATOR Sp. z o.o. w Łodzi. Jako metodę zastosowano studium indywidualnego przypadku u pacjenta po amputacji urazowej. Narzędziem badawczym był kwestionariusz wywiadu z pacjentem oraz analiza dostępnej dokumentacji medycznej.

**Wniosek:** Terapia hiperbaryczna może być skuteczną metodą w leczeniu zakażeń bakteriami beztlenowymi.

**Słowa kluczowe:** terapia hiperbaryczna, amputacja urazowa, bakterie beztlenowe

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 2(164);2021:115-119

### INTRODUCTION

The purpose of hyperbaric therapy is to deliver oxygen to the body in a pressurised environment. During treatment, its increased values expressed in absolute

atmospheres are used. The most widely used pressure is 1.5-3.0 atmospheres [1, 2].

Hyperbaric therapy is a relatively new medical field, although its origins date back to as early as the 17th century [3]. The

form in which it is applied today has become possible thanks to the strenuous work of a great number of scientists. Oxygen therapy dates back to 1662 [4]. At the time of its origins, the first patients were divers and individuals working in caissons, i.e.: steel or reinforced concrete structures that were used for works at depth, e.g. for the construction of dams and bridges [5, 6]. Over the years, the appearance of the hyperbaric chamber and its application has been changing. Modern treatment dates back to 1955, when Churchill-Davidson used high pressure oxygen to treat people undergoing radiation therapy [5]. At the same time, the surgeon Boerema performed a cardiac surgery in the pressure chamber in order to prolong its duration [5]. During the procedure, the patient was in cardiac arrest. The researcher also conducted an experiment on laboratory pigs, in which he proved that these animals can survive without red blood cells under conditions of hyperbaric oxygenation using gas physically dissolved in blood plasma [5]. In the 1930s, attempts were made to treat people poisoned with carbon monoxide [5]. The 1980s and 1990s abounded in yet another wave of scientific research aimed at establishing the foundations for the hyperbaric therapy usage [5]. The primary indications were presented in 1977 by the Executive Committee of the Undersea Medical Society [5]. The first European Congress of Hyperbaric Medicine was held in 1994. It specified the legitimacy of high-pressure therapy application, education requirements and the scope of training for employees as well as the equipment of centres dealing with this therapy [5].

### AIM

The aim of this study was to present the validity of hyperbaric therapy in treating a patient who suffered traumatic amputation of the left lower leg.

### MATERIAL AND METHODS

The study was conducted at Hyperbaric Therapy Center CREATOR Sp. z o.o. in Łódź. An individual case study of a patient who has undergone traumatic amputation was used as a method. The following research techniques were used:

- interview with the patient, using an original interview questionnaire,
- analysis of the available medical history.

Following patient's rights and the rules of protecting personal data, and respecting dignity, the personal data of the respondent remained anonymous. Prior to the research, the patient's informed and written consent was obtained.

### THE CASE REPORT

A 70-year-old man was admitted to Dr Ludwik Rydygier's Provincial Hospital in Suwałki due to crushing of the left lower limb, as a result of a traffic accident that took place on 2 May 2014. As a result of cars collision, the driver's left shank was crushed. The patient remained conscious and, as he reports, he asked for the emergency services to be called. When firefighters evacuated him from the vehicle, severe blood loss resulted in the patient becoming unconscious, which caused a life-threatening condition due to cardiac arrest. Resuscitation restored spontaneous circulation and in a severe condition, he was sent to the above-mentioned facility.

The main diagnosis was: crushing of the left lower limb with an open dislocation of the shin in the distal 1/3, dislocation of the left ankle and Lisfranc joint, and damage to the Achilles tendon, as well as the posterior tibial artery.

Additionally, the following were diagnosed: contusion of the lungs, traumatic shock, type II diabetes and generalised atherosclerosis.

Abdominal ultrasound examination and polytrauma computed tomography were performed, which showed no pathological changes. After basic laboratory tests were performed, the patient was transported to the operating theatre, where the following procedures were performed: wound debridement, dislocation reposition with Kirschner wire stabilization, leg fracture repositioning with external fixation, reconstruction of the Achilles tendon and posterior tibial artery, and suturing the wounds. After 3 days, the patient underwent an amputation of the left lower limb in 1/3 of the proximal limb, as there was a high risk of sepsis infection. Since the beginning of his stay in the hospital, until the third day that followed the 2nd surgery, the man was kept in pharmacological coma. Until 8 May 2014, he stayed at the Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy of Dr Ludwik Rydygier's Provincial Hospital in Suwałki. One week after the limb shortening surgery, the left leg stump was reamputated, and after the next 9 days the stump was cleaned of necrotic tissue.

During his stay in the medical facility, the patient received blood transfusions amounting to 10 units of concentrated red blood cells and 5 units of freshly frozen plasma. The patient was protected against pain and thrombosis. He was also given electrolytes.

The man was discharged on 23 May 2014 in order to be transported to the Orthopaedic Clinic of the WAM's University Clinical Hospital in Łódź, where he was admitted urgently, following a diagnosis of left leg stump inflammation. The stay at the facility lasted until 11 July 2014, during which it was found that the patient had been infected with *Pseudomonas aeruginosa*. This probably accounted for the stump not having healed properly. Following the assessment of general and local condition, as well as laboratory tests, the man was qualified for surgery. One of the procedures was necrotomy and wound setoning, another aimed at removing the ulcer and closing the stump. Preventive anticoagulant and antibiotic treatment was applied during hospitalization.

Following the accident, the patient lost a lot of weight. The information about partial amputation of the left lower limb strongly affected the man's psyche. During his stay in the hospital, he lost his appetite, refused to eat any food, which significantly delayed the healing process and worsened his general condition. He was given psychological care in the hospital.

He was sent to the Hyperbaric Therapy Centre CREATOR Sp. z o.o. in Łódź thanks to a doctor from one of the hospitals in Łódź, who introduced the patient to hyperbaric therapy during hospitalization and he underwent the first treatment within 7 days. The diagnosis was necrosis with joints phlegmon after amputation of the left leg stump (code ICD-10 – T87.5) and the risk of reamputation above the stump. The patient was





**Figure 1.** Patient's stump after the second series of treatments in a hyperbaric chamber  
*Rycina 1.* Kikut pacjenta po 2. serii zabiegów w komorze hiperbarycznej

qualified for 30 treatments that began on 6 June 2014. After just 3 treatments, the change was clearly visible. The dressings did not soak and the wound began to heal. After a series of 30 procedures, a significant improvement was observed.

On 2 January 2017, the patient returned to the Hyperbaric Therapy Centre CREATOR Sp. z o.o. in Łódź, because blood began to seep from the wound, which caused pain during transport. He consulted many specialists, underwent a number of tests, yet there was no indication why the patient's stump became painful.

He was referred for treatment with the diagnosis of stump phlegmon (code ICD-10 - T87.4) and as at the previous time, a series of 30 procedures was agreed on. The wound began to heal, but the patient still felt pain. X-rays indicated that there was a surgical thread left in the wound, which was the cause of the pain and the seeping of secretions with blood from it. After its removal, the wound healed and the patient himself felt much better after the treatments in the hyperbaric chamber, which ended on 23 February 2017. During the therapy, regression of necrotic and inflammatory lesions was achieved, as well as activation and progression of the healing process (Figure 1), accompanied by resolution of subjective symptoms.

## DISCUSSION

Hyperbaric therapy involves breathing 100% oxygen at a pressure of 2.5 atmospheres. The procedure consists of 3 stages, which include exposure to the medical gas for 20 minutes and 2 breaks of 5 minutes each, during which patients breathe the atmospheric air. The whole treatment lasts approximately 90 minutes, including the time required for compression and decompression of the chamber [7].

Oxygen is crucial for many physiological processes, crucial in maintaining homeostasis in the body. This includes, but is not limited to gas exchange in tissues, which allows cells to obtain energy in the form of adenosine triphosphates [8]. This gas is also the main element of the cytochrome P-450 system, which is involved in the metabolism of drugs or other substances harmful for the organism [8]. It is important to

bear in mind that in the case of too much oxygen supply in the body, so-called oxygen poisoning can follow. It is manifested by: irritation of the respiratory tract, inflammation in the respiratory system and greater permeability of the capillary walls in alveoli [8]. Consequently, pulmonary oedema arises. As a result of surfactant destruction, predisposition to secondary atelectasis appears, which leads to a significant reduction of gas exchange in the lungs.

After a few hours of breathing 100% oxygen, the following may occur: nausea, vomiting, dizziness. Prolonged exposure may cause blindness, induced by the growth of retrolental connective tissue [9]. It may also lead to convulsions, paralysis and death [9]. However, too little oxygen amounts result in loss of consciousness and even death. Symptoms depend on the gas concentration in the air [9].

Under standard conditions, oxygen is carried in our bodies along with haemoglobin. Thanks to the use of higher pressure, the gas dissolves in the blood plasma, resulting in much more of the molecules being transported to diseased or hypoxic tissues [5]. This positively affects: circulatory system, respiratory system, central nervous system, skin and mucous membranes [5]. Increased oxygenation of the body promotes the immune system activities and is beneficial in fighting infections. [5]. Blood circulation is improved in places where damage has occurred, thus reducing tissue oedema [5].

Blood vessels injuries lead to fluid leakage, resulting in oedema, interstitial bleeding, stagnation or obstruction. The consequence may be ischemia, which makes the cells unable to maintain metabolic functions [10]. Increased oedema may lead to hypoxia attack [10].

Hyperbaric therapy is designed to increase the availability and pressure of oxygen for hypoxic tissues, in a situation when the demand for oxygen is high, following an injury [10]. As a result, its dispersion rate through tissue fluid increases, which leads to a decrease in swelling and nourishes the tissues [10].

Hypoxia is also associated with polysymptomatic local pain syndrome, which may occur when microcirculation impairment follows an injury [11].

The above-mentioned syndrome is characterized by: severe pain in the distal part of the limb, oedema, vasomotor dysfunction and impaired mobility [12]. Symptoms may appear after: injuries, thoracic surgery or damage to peripheral nerves.

The prognosis in multisymptomatic local pain syndrome depends on the severity and location of the process, as well as the period at which treatment and rehabilitation began. Patients who started late, may complain of joint stiffness or muscle atrophy [11].

Kuliński [11] points out in his work that in post-traumatic ischemic syndrome, hyperbaric therapy should be implemented as soon as possible following the onset of injury, due to progressive ischemia and swelling.

Injuries or medical conditions that can be treated with hyperbaric therapy should be treated equally quickly [5]. Impaired blood supply and oxygenation may contribute to



changes in peripheral nerves, e.g. in hands and feet, resulting in a decrease in pain and temperature change sensation. Patients notice trophic lesions quite late, which allows necrotic changes to develop [11].

According to Strauss [10] in situations where a crush injury has occurred, hyperbaric oxygen treatment is recommended within 4 to 6 hours. The therapy should be adjusted to the resulting injury so as to alleviate the resulting pathophysiology, e.g. in a critical ischemia condition, sessions should be held 3 times within 24-hour period and in case of an infection - one time per day [10].

Hart [13] believes that in case of chronic osteomyelitis onset, which is defined by persistent or recurrent osteitis, it is important to bear in mind that the possibility of ischemia of a given structure exists, even in case of a proper treatment having been implemented. In his work, he proves that hyperbaric therapy is effective in rapidly reducing tissue oedema, in lowering intra-compartment pressure and in alleviating the harmful effects of inflammatory reactions. The researcher defines osteomyelitis as an infection caused by pyogenic bacteria or mycobacteria. He points out that the best clinical results are obtained with a combination of hyperbaric therapy and targeted antibiotic treatment.

The patient described in this study had a partially amputated left lower limb and, as a result of *Pseudomonas aeruginosa* infection, and he was at risk of further procedures shortening the lower limb above the knee joint. With the assistance of an attending physician from the WAM's University Clinical Hospital, he was transferred to the Hyperbaric Therapy Center CREATOR Sp. z o.o., where with proper treatment, the wound began to heal. Having undergone 2 series of compressions, with a general well-being and quality of life at a higher level, the patient continued his recovery. The period between the event and the implementation of treatment was short. The undeniable fact is that the sooner hyperbaric oxygen therapy is initiated, the greater the effects will be.

Hart [13] points out to the correlation of the rapidity of the hyperbaric chamber treatment implementation with its length. In his work, he presents examples of such actions. Now and again, thanks to quick initiation of such therapy applied along with antibiotics implementation, not only does the patient improve on their health, but the state resources allocated to the treatment are much smaller [13].

The number of sessions that is assigned to the patient is also important. The example presented above is clear evidence of a significant change. It proved that after only a few compressions, the difference in wound healing and general well-being was noticeable, as the patient himself recalled. Clear improvement in physical condition allowed for a moment to forget about the disease and pain, as the patient pointed out.

The man referred to the Hyperbaric Therapy Centre CRATOR Sp. z o.o. in Łódź, also had antibiotic therapy introduced, due to an earlier amputation. The treatment sessions started within a short period after the surgery and brought the expected results.

Evidence for the positive effects of hyperbaric therapy in the treatment of osteomyelitis dates back to the 1960s.

[13]. Research conducted by Mader and Niinikoski [13] shows that breathing 100% oxygen may restore the proper gas pressure, which is reduced by infection. Additionally, oxygen administered under increased pressure helps to transport certain antibiotics through bacterial cell walls [13], which significantly accelerates the healing process.

Osteitis is most often caused by an infection, which occurs in the course of various types of fractures [5]. The infection may lead to bone shortening, deformation or scarring and even amputation [5]. In the treatment of simple infections, wound debridement and targeted antibiotic therapy are used [5, 14]. Should any complications and infections resistant to treatment occur, after surgical cleaning of the wound, the tissue deprived areas are often covered with skin lobes. In some cases, surgery and stable external anastomosis are necessary. In such situations, hyperbaric therapy is used as an auxiliary treatment. It allows more oxygen to be dissolved in plasma, which causes an improvement in blood flow to damaged tissues [14]. The result is an acceleration of the healing process. In addition, treatment in the hyperbaric chamber proves bactericidal, mainly in the case of anaerobic bacteria, which often cause post-traumatic bone infections. This reduces the number of amputation surgeries performed or reduces the extent of amputation [5].

In the literature on the subject, in spite of various works [3, 10, 11, 13, 14, 16-19] being published on an ongoing basis, there are no publications on the use of hyperbaric oxygen therapy in patients who have undergone traumatic amputations, which makes it difficult to compare the effects of therapy at different levels. A few studies are available that present the effects of hyperbaric therapy in diabetic foot syndromes [5,15,16] and in hand skin grafts [5], but they are not the subject of this work, which may certainly prove useful for others.

## CONCLUSION

Hyperbaric therapy may prove an effective method for treating anaerobic infections.

## References

1. Mikołajewska E. Elementy fizjoterapii. Fizykoterapia dla praktyków. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa. 2011:147-153.
2. Ponikowska I. Encyklopedia balneologii i medycyny fizykalnej oraz bioklimatologii, balneochemii i geologii uzdrowiskowej. Wydawnictwo Aluna. Warszawa. 2015:111.
3. Paprocki J, Gackowska M. Aktualne zastosowanie hiperbarii tlenowej. Med Rodz. 2016;19(4):217-222.
4. Narożny W, Siebert J. Możliwości i ograniczenia stosowania tlenu hiperbarycznego w medycynie. Forum Med Rodz. 2007;4(1):368-375.
5. Sieroń A, Cieślak G. Zarys medycyny hiperbarycznej. Wydawnictwo Alfa Medica Press. Bielsko-Biała 2007:15-22, 23-25, 43-44, 117-125, 133-139, 166-169, 186-196, 226-230, 231-234.
6. Pujanek Z. Choroba kesonowa. Przyczyny, objawy i leczenie choroby nurków. HelloZdrowie <https://www.hellozdrowie.pl/kto-jest-narazony-na-chorobe-kesonowa-dowiedz-sie-jakie-sa-jej-objawy-i-jak-skutecznie-ja-leczyc/> (dostęp: 17.02.2021 r.).
7. Piechocki J, Janus T, Nielepiec-Jałosńska A. Wprowadzenie do tlenoterapii hiperbarycznej. Na Ratunek. 2013;3:26-29.

8. Guzek J. Patofizjologia człowieka w zarysie. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa. 2002:221-225.
9. Frydrych B. Wybrane związki nieorganiczne. W: Piotrowski J. Podstawy toksykologii. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa. 2008:195-196.
10. Strauss MB. Urazy zmiżdżeniowe i zespoły ciasnoty przedziałów powięziowych. W: Weaver LK. Wskazania do terapii tlenem hiperbarycznym. Polskie Towarzystwo Medycyny Ratunkowej. Wrocław. 2019:89-98.
11. Kuliński W. Use of Hyperbaric Oxygen Therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type I. Acta Balneol. 2016;58(1):5-7.
12. Mróz J, Kalicki B, Leśniewski P. Zastosowanie termografii w diagnostyce wielomiejscowego zespołu odruchowego typu I u 42-letniego chorego. Pediatr Med Rodz. 2014;10(1): 78-84.
13. Hart BB. Zapalenie kości i szpiku odporne na leczenie. W: Weaver LK. Wskazania do terapii tlenem hiperbarycznym. Polskie Towarzystwo Medycyny Ratunkowej. Wrocław. 2019:151-166.
14. Baynosa RC, Zamboni WA. Przeszczepy skóry I płaty skórne zagrożone martwicą. W: Weaver LK. Wskazania do terapii tlenem hiperbarycznym. Polskie Towarzystwo Medycyny Ratunkowej. Wrocław. 2019:77-86.
15. Kalani M, Jornekog G, Naderi N. Hyperbaric oxygen (HBO) therapy in treatment of diabetic foot ulcers. Long-term follow-up. J Diabetes Complications. 2002;16(2):153-158.
16. De Andrade SM, Santos IC. Hyperbaric oxygen therapy for wound care. Rev Gaucha Enferm. 2016;37(2):e59257.
17. Zielińska-Bliźniewska H, Paprocka M, Urbaniak J, Kikowski Ł, Olszewski J. Zastosowanie tlenu hiperbarycznego w leczeniu nagłej głuchoty idiopatycznej. Acta Balneol. 2015;57(4):260-264.
18. Senderowicz S, Frydrysiak K, Kikowski Ł. Zastosowanie terapii hiperbarycznej w następstwie urazu akustycznego – opis przypadku. Acta Balneol. 2020;3(161):145-149.
19. Ponikowska I, Kochański JW. Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej i Uzdrawiskowej. Wydawnictwo Aluna. Konstancin-Jeziorna. 2018.

**Conflict of interest**

The Authors declare no conflict of interests

**Received:** 24.03.2021

**Accepted:** 22.04.2021

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:****Edyta Zagozda**

Szydłów 81

95-083 Lutomiersk, Poland

e-mail: edytazagozda@outlook.com

phone: +48 794-483-763

**ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION**

0000-0002-9427-7777 – Edyta Zagozda (B, C, D)

0000-0002-9963-0074 – Krystyna Frydrysiak (A, C, E)

0000-0002-5745-4906 – Łukasz Kikowski (A, B, C, 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***BIOSIARCZKOWE BALNEOKOSMETYKI**

Balneokosmetyki oferują rewelacyjną serię do pielęgnacji suchej i szorstkiej skóry z nadmiarem tkanki tłuszczowej i oznakami cellulitu. Linia wygładzająca zawiera Biosiarczkowy balsam nawilżająco-odżywczy do ciała oraz Biosiarczkowy żel peelingujący do mycia ciała.

Niezwykle skuteczny, aksamitny balsam do ciała o silnym działaniu odżywczym, nawilżającym i ujędrniającym polecany jest do pielęgnacji skóry szorstkiej, przesuszonej, mało jędrnej i zmęczonej. Innowacyjna, unikatowa receptura oparta na wysokozmineralizowanej wodzie siarczkowej, termoaktywnej borwinie oraz ekstraktach z bluszczu i rumianku zapewnia optymalny stopień nawilżenia i zapobiega wysuszeniu naskórka.

Dodatkowo doskonale odżywia i regeneruje skórę, poprawiając jej jędrność i elastyczność.

Skóra staje się idealnie gładka i jędrna oraz doskonale odżywiona i nawilżona.

Balsam doskonale się rozprowadza i bardzo szybko wchłania. Zawiera olejek grejpfrutowy, który pomaga zwalczać zbędną tkankę tłuszczową i cellulit. Dodatkowo, jedwabista konsystencja i przyjemny, świeży zapach zwiększają komfort stosowania.

Biosiarczkowy żel peelingujący do mycia ciała to doskonały preparat przeznaczony do mycia i pielęgnacji każdego rodzaju skóry, szczególnie polecany do masażu ciała w miejscach narażonych na nadmierne gromadzenie się tkanki tłuszczowej i powstawanie cellulitu. Dzięki bogactwu naturalnych składników aktywnych oraz specjalnie opracowanej recepturze doskonale myje i pielęgnuje skórę, nie powodując jej wysuszenia.

Naturalne drobinki peelingujące zanurzone w aksamitnym żelu i uzupełnione naturalną zieloną gliną delikatnie złuszcza naskórek, przyspieszając jego odnowę, a duża dawka minerałów zawarta w siarczkowej wodzie mineralnej przyspiesza regenerację skóry i sprawia, że odzyskuje ona piękny, zdrowy wygląd.

Dodatkowo ekstrakt z bluszczu poprawia ukrwienie skóry oraz usuwa zbędne produkty przemiany materii, skutecznie ujędrniając skórę i zwalczając nawet uporczywy cellulit i nadmiar tkanki tłuszczowej.

([www.balneokosmetyki.pl](http://www.balneokosmetyki.pl))

# Evaluation of Training with the Use of Modern Technologies in a Patient After Recovery from COVID-19. Case Report

## Ocena treningu z wykorzystaniem nowoczesnych technologii u pacjenta po wyzdrowieniu z COVID-19. Opis przypadku

DOI: 10.36740/ABAL202102108

**Alicja Kasprzak, Jaworska Sylwia, Łątka Adam, Michał Holik, Michał Czarnecki**

X-Rehab Gliwice Rehabilitation Center, Gliwice, Poland

### SUMMARY

COVID-19 (from Coronavirus Disease 2019) is an acute infectious disease of the respiratory system caused by infection with the SARS-CoV-2 virus. It was first recognized and described in December 2019. Research shows that after COVID-19, patients experience fatigue, shortness of breath, neuropsychological symptoms and neurological symptoms. In the presented article, the study aims to evaluate the effectiveness of the original training program in improving the patient's endurance, strength and balance after recovering from COVID-19.

**Key words:** training with biofeedback, coronavirus, performance

### STRESZCZENIE

COVID-19 (ang. - *Coronavirus Disease 2019*) jest to ostra choroba zakaźna układu oddechowego wywołana zakażeniem wirusem SARS-CoV-2. Została po raz pierwszy rozpoznana i opisana w grudniu 2019 r. Badania pokazują, że po przebyciu COVID-19 u pacjentów obserwowane są: zmęczenie, duszność, objawy neuropsychologiczne i neurologiczne. W przedstawionym artykule badanie ma na celu ocenę skuteczności autorskiego programu treningowego w poprawie wydolności, siły oraz równowagi pacjenta po wyzdrowieniu z COVID-19.

**Słowa kluczowe:** trening z biofeedback, koronawirus, wydolność

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 2(164);2021:120-123

### INTRODUCTION

COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) is an acute infectious disease of the respiratory system caused by infection with the SARS-CoV-2 virus. It was first recognized and described in December 2019, in central China (Wuhan city, Hubei province), during a series of cases that initiated the pandemic of this disease [1, 2].

The course of the disease may vary. Most patients (about 81%) may have it asymptotically or have mild symptoms resembling other upper respiratory diseases that disappear after about two weeks, while some patients may have acute (14%) or critical (5%) disease which requires 3 to 6 weeks to heal and often requires hospitalization [3].

The typical onset symptoms of the disease include fever, dry cough, fatigue, and shallow breathing. Less common symptoms include: sputum production, headache, chills, hemoptysis, chest pain, diarrhea, nausea and vomiting, sore throat. In some cases, pneumonia may develop [4- 6].

Pulmonary physiotherapy focuses mainly on the systemic aspects of the disease and the improvement of functional capabilities. On the other hand, the use of biofeedback increases the effectiveness of training [7-11].

Studies show that after having COVID-19, the following disorders are observed in patients:

#### FATIGUE

Studies conducted on 100 patients who recovered from SARS-CoV-2 infection showed that, on average, 48 days after discharge from the hospital, 72% of patients after hospitalization and 60.3% of patients after hospitalization reported increased fatigue, in greater numbers to a moderate or severe degree.

#### DYSPNEA

New or worsened breathlessness (compared to pre-COVID disease) was a significant symptom even weeks after discharge, affecting more than 2/5 of the ward patients and 2/3 of the intensive care patients.

## NEUROPSYCHOLOGICAL SYMPTOMS

46.9% of patients after intensive care and 23.5% of patients after hospitalization reported neuropsychological symptoms such as anxiety or depression.

## PROBLEMS WITH SPEECH, SWALLOWING AND EATING

Symptoms related to communication, voice, swallowing and laryngeal hypersensitivity (including persistent cough) were more common in the group of people who required intensive care (12.5%) than in the ward (5.9%).

## DAILY ACTIVITIES AND QUALITY OF LIFE RELATED TO HEALTH

In addition, a deterioration in health-related quality of life was observed mainly in patients who were in the intensive care unit. Of the large number of patients who were in the intensive care unit, they experienced new problems with movement, self-care or normal activities, new or worsening breathlessness, and new fatigue.

Neurological symptoms, including consciousness disturbances, central nervous system symptoms (headaches, dizziness, consciousness disturbances, ataxia, acute cerebrovascular events and epilepsy) [12, 13].

More and more studies suggest that functional limitations of patients after developing covid 19 should not be treated as a secondary aspect of the pandemic [14].



Foto 1. Training with the use of a stabilometric platform with biofeedback

## AIM

The study aims to assess the effectiveness of the original training program in improving the patient's endurance, strength and balance after recovering from COVID-19.

## MATERIAL AND METHODS

The study involved a 52-year-old patient with the first symptoms of the disease on November 17, 2020, and the end of isolation on November 29, 2020. The symptoms of the disease that the patient had were fever, shortness of breath, cough, fatigue, sleepiness. Symptoms that the patient still experiences are shortness of breath, cough, fatigue and a decline in endurance.

Before and after the therapy, the patient underwent the following tests:

- Cardio-Pulmonary Exercise Test performance on treadmill.
- Balance testing with the use of a stabilometric (posturographic examination) and dynamographic platform (evaluation of the load on the lower limbs while standing).



Foto 2. Training with the use of elastic resistance with biofeedback

- Assessment of dyspnea on the MRC scale.
- The training program was aimed at:
  - Improving eye-hand coordination and visual-perceptual coordination.
  - Reduction of reaction time.
  - Improve balance and exercise tolerance.
  - Increasing endurance, range of motion.
  - Improvement of motor skills and coordination.
  - Improve problem-solving skills, speed of decision making.
  - Improve coordination between body parts.

During the training, the following were used:

- Devices for training balance and muscle strength with virtual reality and elastic resistance. The system also allows you to work on cognitive functions and memory, as well as the speed of reaction (Foto 1 and 2).
- Devices for training muscle strength under the control of the pulse with water resistance
- Treadmill
- Cycloergometer
- Breathing exercises

The trainings were conducted in the regenerative and oxygen heart rate zone and in the oxygen transformation heart rate zone.

The patient exercised at the center for 3 weeks (January 2021), 3 times a week for two hours a day, and he performed exercises at home twice a week (Foto 1 and 2).

## RESULTS

In the posturographic examination, a reduction in the area on which the center of gravity (COP) falls was observed in the test with both eyes open and eyes closed. The value in the pre-treatment study was 1.9 cm<sup>2</sup>, while after 3 weeks of treatment it was 1.7 cm<sup>2</sup> (Figure 1).

In posturographic examination with eyes closed, the area of the projection of the center of gravity decreased from 3.3 cm<sup>2</sup> in the preliminary examination to 2.1 cm<sup>2</sup> in the final examination (Figure 2).

In the examination on the dynamographic platform, no deviations from the norm were observed, both in the examination before and after therapy.

In the Cardio-Pulmonary Exercise Test, an improvement in peak expiratory flow (PEF) of 8.49 [L/s] was observed, which was 88% of the norm [15] in a pre-therapy study to a value of 11.11 [l/s] 115% of normal after 3 weeks of training (both studies were conducted around 12.00) (Figure 3).

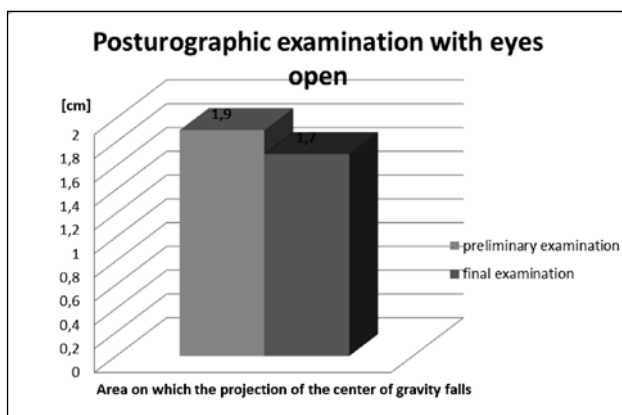


Figure 1. The surface area of the COP path diagram during posturographic examination with eyes open

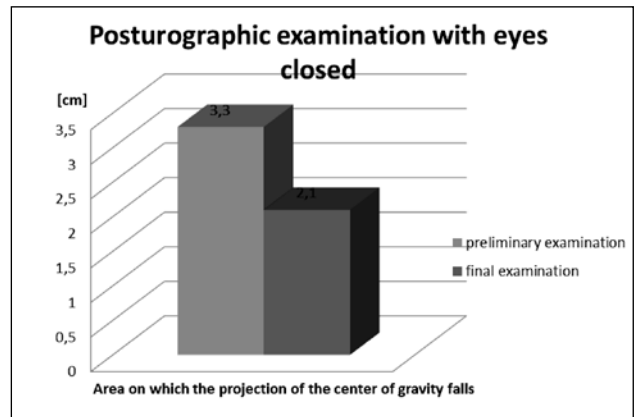


Figure 2. Surface area occupied by the COP path graph during posturographic examination with eyes closed.

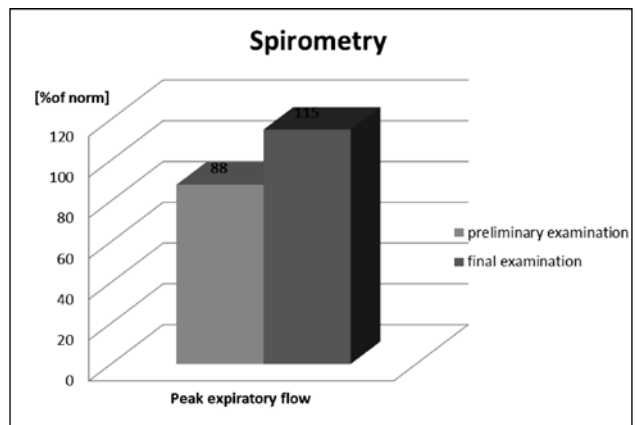


Figure 3. Peak expiratory flow

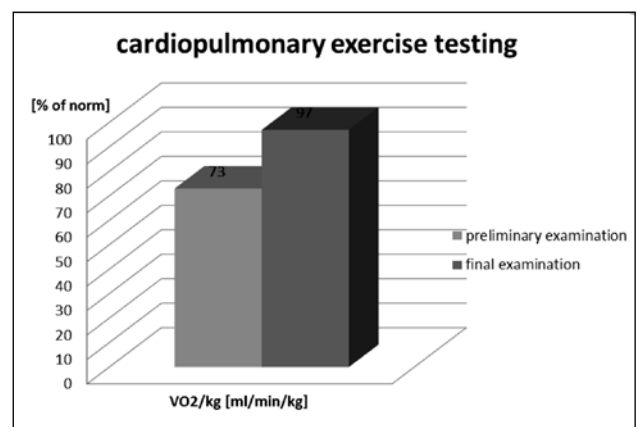


Figure 4. Oxygen absorption per unit body weight



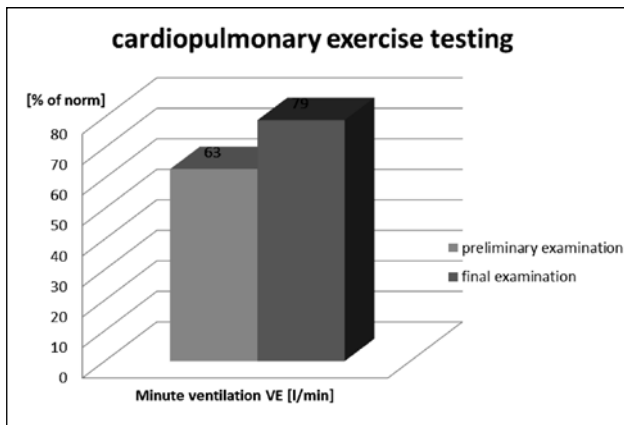


Figure 5. Minute ventilation.

There was also an improvement in the oxygen absorption per unit body weight from the value of 20 [ml/min/kg], which was 78% of the norm calculated using the weighted Wasserman algorithm [16] up to 25 [ml/min/kg] which was 97% of the norm (Figure 4).

In this study, there was also an improvement in minute ventilation (VE [l/min]), which is the volume of air flowing through the lungs in one minute. In the initial study, the patient reached 78.6 [l/min], which was 63% of the norm calculated for on the basis of forced expiratory volume in one second FEV1 to the value of 98.9 [l/min], which is 79% of the normal.

On the dyspnea severity scale (MRC), before the therapy, patient assessed his dyspnea at the level of 2 – shortness of breath with brisk walking or climbing a slight hill, while after 3 weeks of therapy he assessed the severity of dyspnea at 1 - dyspnea occurs only with heavy physical exertion.

## DISCUSSION

There are still no reports on the effectiveness of post covid physiotherapy. Research on physiotherapy of patients mainly concerns therapy during their stay in the hospital ward, however, there are still few reports on physiotherapy in patients who have undergone covid and still feel the effects of the disease.

According to Wade [17], there is not a large amount of research available yet on the rehabilitation of patients after recovery from Covid 19, but the problems that may occur in patients are common and fairly well researched, so that effective rehabilitation can be offered to almost all patients. Due to the multitude of complications (respiratory, neurological, cardiological), rehabilitation of people after recovery from Covid 19 must be dealt with by a multidisciplinary team that will propose a comprehensive rehabilitation program.

According to this author, rehabilitation should include 5 elements:

1. General exercise that increases cardio-respiratory work.
2. Repeated practice of functional activities.

3. Psycho-social therapies.
4. Education with an emphasis upon self-management.
5. A set of specific actions tailored to the patient's priorities, needs and goals.

## CONCLUSION

The proposed 3-week training program had a significant impact on the performance, balance and feeling of breathlessness in a patient who, despite recovering from COVID-19, still felt the effects of the disease. There is a need to conduct research on the proposed training program on a larger group of patients.

## References

1. Gorbalenya A, Baker S, Baric R. et al. Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus. The species and its viruses – a statement of the Coronavirus Study Group. *Biorxiv*. 2020. DOI: 10.1101/2020.02.07.937862.
2. [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technicalguidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technicalguidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it) -dostęp 23-11-2020
3. [https://www.who.int/publications/i/item/report-of-the-who-china-joint-mission-oncoronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications/i/item/report-of-the-who-china-joint-mission-oncoronavirus-disease-2019-(covid-19)) -dostęp 23-11-2020.
4. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/index.html> -dostęp 23-11-2020.
5. Nanshan C. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*. 2020; 395(10223):507-513. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
6. <https://web.archive.org/web/20200130171622/https://www.elsevier.com/connect/coronavirus-information-center> -dostęp 23-11-2020.
7. Lewińska A, Dolecki W, Rongies W. Rehabilitacja pulmonologiczna - rys historyczny, programy i postępowanie fizjoterapeutyczne. *Acta Balneol*. 2019; 1(155):61-66.
8. Dakowicz A, Kuryliszyn-Moskal A, Białowieżek M i wsp. Skuteczność rehabilitacji oddechowej u pacjentów z przewlekłymi chorobami układu oddechowego na przykładzie Przewlekłej Obturacyjnej Chorobie Płuc. *Acta Balneol*. 2017;1(147):22-26.
9. Nitera-Kowalik A, Smyda A, Majcher B i wsp. Zastosowanie treningu oporowego z biofeedbackiem u osób w wieku starszym leczonych w warunkach uzdrowiska z powodu dolegliwości bólowych kręgosłupa lędźwiowego *Acta Balneol*. 2016; 2(144):73-83.
10. Przedborska A, Nitera-Kowalik A, Misztal M i wsp. Wpływ treningu funkcjonalnego na sprawność ręki reumatoidalnej u pacjentów leczonych w warunkach uzdrowiskowych. *Acta Balneol*; 2016;2 (144):118-123.
11. Red. Ponikowska I. *Wielka Księga Balneologii. Medycyny Fizykalnej i Uzdrowiskowej*. Wydawnictwo Aluna 2018.
12. Sheehy L. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. *JMIR Public Health Surveill*. 2020; 6(2):e19462. DOI: 10.2196/19462.
13. Ponikowska I, Adamczyk P, Krupka-Matuszczyk I. Leczenie uzdrowiskowe chorych z postpandemicznymi zespołami stresowymi jako wspomagająca terapia. *Acta Balneol*. 2020;4(162):245-249. DOI: 10.36740/ABAL 202004108.
14. Ambrosino P, Papa A, Maniscalco M et al. COVID-19 and functional disability: current insights and rehabilitation strategies. *Postgrad Med J*. 2020. doi <https://dx.doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138227>
15. Quanjer, PH et al. Lung Volumes and forced ventilatory flows, 1993, updated. Standardization of lung function tests, European Coal and steel community, and european respiratory society. *Eur Respir J*. 1993;6(16):5-40.

16. Wasserman K, Hanesen JE, Sue DY, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications (4th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005:166.
17. Wade D. Rehabilitation after COVID-19: an evidence-based approach. Clin Med (Lond). 2020;20(4): 359-365. DOI: 10.7861/clinmed.2020-0353.

### Conflict of interest

The Authors declare no conflict of interest

Received: 30.03.2021

Accepted: 22.04.2021

### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

#### Kasprzak Alicja

X-Rehab Gliwice Rehabilitation Center

Szparagowa 19 St.

44-141 Gliwice, Poland

phone: +48 728 954 895

e-mail: akasprzak@technomex.pl

### ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0002-6396-2245 - Kasprzak Alicja (A, C, D, F, E)

Jaworska Sylwia (B, C, D)

Łątka Adam (B, C, D)

Michał Holik (A, B)

Michał Czarniecki (A, B)

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, algi 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 jedynymi 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 wielbicieli 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.

Zabiegi te cieszą się ogromną popularnością wśród Gości. Ale nic nie dzieje się bez przyczyny. Wszyscy terapeuci, poza gruntowną wiedzą i przeszkoleniem, posiadają umiejętności potwierdzone wieloletnią praktyką w zawodzie.

Rehabilitacja prowadzona w ośrodkach jest oparta o kompleksową, indywidualną i funkcjonalną rehabilitację.

Zadaniem terapeutów jest przywrócenie jak najlepszej sprawności fizycznej. Przeprowadzenie wstępnego badania opartego o szczegółowy wywiad i testy funkcjonalne pozwala na zastosowanie odpowiednich metod oraz dostosowanie indywidualnego planu terapii. Takie podejście daje najlepsze efekty wykonanej pracy, a tym samym przyspiesza powrót do sprawności.

W Malinowych Hotelach prowadzona jest rehabilitacja ortopedyczna i neurologiczna. Poprzez odpowiednio dobrany zestaw ćwiczeń, indywidualnie dopasowany do wymagań i potrzeb pacjenta oraz zaangażowanie terapeutów leczone są schorzenia kręgosłupa oraz narządu ruchu.

([www.malinowehotele.pl](http://www.malinowehotele.pl))

# Physical Combined Therapy in the Treatment of Herpetic Withlow. Case Report

## Fizykalna terapia skojarzona w leczeniu zanokcicy. Opis przypadku

DOI: 10.36740/ABAL202102109

**Jarosław Pasek<sup>1,2</sup>, Grzegorz Cieślak<sup>2</sup>, Tomasz Pasek<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Faculty of Health Sciences, Jan Długosz University in Częstochowa, Częstochowa, Poland<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Angiology and Physical Medicine, Faculty of Medical Sciences in Zabrze, Medical University of Silesia in Katowice, Bytom, Poland<sup>3</sup>Department of Neurological Rehabilitation of the St. Barbara Provincial Specialist Hospital No.5, Sosnowiec, Poland

### SUMMARY

Herpetic withlow is a bacterial inflammation of the nail fold. The withlow is characterized by a bulla appearing in the area of the nail matrix, thickened warmed skin and strong pulsating pain ailments. In recent years, selected physical procedures have been used more and more often in the treatment of diseases in which inflammation occurs with accompanying pain. One of them is magnetostimulation using therapeutic effect of alternating magnetic fields with low value of magnetic induction. The paper presents the treatment results of a 41-year-old patient diagnosed with herpetic withlow of toe of the left foot, in whom combined therapy with the use of magnetostimulation and gray soap baths was applied. The application of combined physical therapy resulted in a complete subsidence of pain ailments as well as reduction of swelling and inflammation, allowing the patient to move painlessly and to put stress on the foot during the basic activities of daily living.

**Key words:** herpetic withlow, treatment, physical therapy, magnetostimulation

### STRESZCZENIE

Zanokcica to bakteryjny stan zapalny wału paznokciowego. Zanokcicę charakteryzuje pojawienie się pęcherza w okolicy macierzy paznokcia, pogrubiała ocieplona skóra, oraz występujące silne, pulsujące dolegliwości bólowe. W ostatnich latach coraz częściej w leczeniu schorzeń, w przypadku których występuje stan zapalny z towarzyszącymi dolegliwościami bólowymi, wykorzystuje się wybrane zabiegi fizykalne. Jednym z nich jest magnetostymulacja wykorzystująca terapeutyczne działanie zmiennego pola magnetycznego o niskiej wartości indukcji. W pracy przedstawiono wynik leczenia 41-letniego pacjenta z rozpoznaniem zanokcicy palucha stopy lewej, u którego zastosowano skojarzoną terapię z użyciem magnetostymulacji oraz kąpieeli w szarym mydle. Zastosowana skojarzona terapia fizykalna spowodowała całkowite ustąpienie dolegliwości bólowych, zmniejszenie obrzęku oraz stanu zapalnego, umożliwiając pacjentowi bezbolesne poruszanie się i obciążanie stopy podczas wykonywania podstawowych czynności życia codziennego.

**Słowa kluczowe:** zanokcica, leczenie, fizykoterapia, magnetostymulacja

Acta Balneol, TOM LXIII, Nr 2(164);2021:125-128

### INTRODUCTION

Herpetic withlow is characterized by inflammation caused by a bacterial infection or an abscess in the area of the nail fold. Its development primarily affects the skin and subcutaneous tissue surrounding the medial and lateral part of the nail. It can affect both adults and children in the area of the hands or feet. Herpetic withlow in adults is most often caused by improperly performed manicure procedures (damage to the nail shaft, improper nail clipping, pinpricks), while in children it is most often caused by finger sucking and biting nails and cuticles. The development of parotid is also fostered by hygienic negligence regarding the care of the nails and

the skin surrounding them (ingrown nails), which in turn often happens in the elderly [1, 2].

In the case of the herpetic withlow, there are two basic forms of the disease: acute and chronic. The acute form, which affects the nail fold of the hands or feet, is usually caused by a bacterial infection caused by *Staphylococcus aureus*, which should be consulted with a doctor. If the herpetic withlow is due to a bacterial infection, an abscess may additionally appear under the nail fold. Chronic herpetic withlow takes a long time to develop and does not have a characteristic, violent onset. This form of the disease is caused by an infection caused mainly by *Candida albicans* fungi, which may be accompanied

by bacterial superinfections caused by *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* or bacteria from the *Streptococcus* group. Bacterial superinfections are responsible for the appearance of edema and greenish discoloration of the nail. In rarer cases, paronychia may result from an infection caused by the herpes virus (HSV) [3, 4].

The treatment of herpetic withlow depends on the etiological factor and the course of the disease. In the case of an acute bacterial course, it is necessary to incision the skin and remove the pus, followed by antibiotic therapy. In turn, in cases of viral infections, administration of antiviral drugs is recommended, you can also use selected forms of local treatment (eg warm baths in gray soap) [3, 5, 6].

If left untreated herpetic withlow becomes a chronic phase, in which the nail plate can be completely destroyed and abscess formation. The nail plates become thickened, gray, flaky and often have discoloration. This phase of the disease is characterized by transverse nail furrows (so-called Beau's grooves). Sometimes the nail is also completely destroyed [1, 7].

In recent years, due to the progress of technology and biomedical engineering, in clinical practice physical treatments using alternating magnetic fields are increasingly used, including magnetostimulation. This method uses the therapeutic effect of an alternating magnetic field with a magnetic induction value ranging from 1 pT to 100 μT and a basic waveform frequency ranging from 100 to 1000 Hz (most often 150-200 Hz), while in this method the basic waveforms are modulated in such a way that their envelopes have the shape of a wave with frequencies from several to several dozen Hz corresponding to the resonance frequencies of vibrations of membrane channels for ions important for cellular metabolism (potassium, calcium) [8, 9].

In the study the author's presents the beneficial treatment effect of a 41-year-old patient diagnosed with herpetic withlow on the left foot, who received combined therapy with the use of magnetostimulation and a bath in gray soap.

## CASE REPORT

41-year-old patient J.W. report to the admission room of the Department of Internal Medicine, Angiology and Physical Medicine, SUM in Bytom due to severe pulsating pain, swelling and inflammation of the toe of the left foot, which resulted in the inability to fully load the foot. The physical examination revealed palpation of the inflamed big toe, significant reddening of the skin in its vicinity and impaired mobility of the patient. In the subjective assessment of the patient, the intensity of pain assessed on the VAS scale was 8 points. The interview showed that the patient had cut his nails a few days earlier. The patient underwent a surgical consultation, during which the consulting surgeon diagnosed the herpetic withlow (Figure 1).

The patient was ordered a panel of laboratory tests which showed no abnormalities. The patient also did not report any concomitant disease. Taking into account the clinical condition of the patient and the absence of pathologies in the laboratory tests performed, the patient was not administered systemic pharmacological treatment (antibiotics) and antifungal drugs.



**Figure 1.** Local state of the left foot toe on admission to the Clinic  
*Rycina 1.* Stan miejscowy palucha stopy lewej przy przyjęciu do Kliniki

Due to the symptoms, the patient was applied a combined physical therapy including magnetostimulation procedures using a small ring applicator Viofor JPS device (Med & Life, Komorów, Poland) and warm foot baths in gray soap (Figures 2 and 3).

Physical procedures were performed by the patient on an ambulatory basis, twice a day, 5 days a week (excluding Saturdays and Sundays), for a total of 2 weeks. The duration of the magnetostimulation treatment was 10 minutes, while the duration of the warm bath in gray soap was 15 minutes each time.

The following magnetostimulation parameters were used: magnetic field intensity 6 on a 10-degree relative scale, M1P2 application method, where:

M1 - application with a constant intensity of the magnetic field during the treatment,

P2 - JPS system using the phenomenon of ion cyclotron resonance.



**Figure 2.** Magnetostimulation procedures using the Viofor JPS apparatus and a small ring applicator  
*Rycina 2.* Zabieg magnetostymulacji z użyciem aparatu Viofor JPS i aplikatora pierścieniowego małego





**Figure 3.** Hydrotherapy procedures in the form of a warm bath in gray soap  
*Rycina 3.* Zabieg hydroterapii w formie ciepłej kąpeli w szarym mydle

## DISCUSSION OF THE RESULTS

The most of the data from the literature show that the treatment of herpetic whitlow in the acute (bacterial) phase in advanced cases should consist of antibiotics or the use of antimycotic drugs. In many cases, a surgeon's intervention is also necessary, requiring incision of the altered site and release of the purulent discharge [3,10-13]. According to Szinnai G et al., relapses of herpetic whitlow after systemic and surgical treatment are equally common in adults and children (about 23%), and surgical interventions may have various effects, therefore their use should be considered only as a last resort [14].

In the symptomatic treatment, which was used in the described case, a significant improvement in the local condition was caused by magnetostimulation treatments and warm baths in gray soap. Gray soap has an anti-swelling effect, and the warm temperature of the bath relaxes swollen tissues. In turn, an alternating magnetic field with physical parameters used in magnetostimulation shows inter alia: anti-swelling, anti-inflammatory and analgesic effect [15]. During the therapy, a systematic decrease in the intensity of perceived pain was observed, as well as a decrease of the intensity of the inflammatory reaction of the tissues and the swelling of the big toe. The subjective assessment of pain intensity in the VAS scale after the end of the 2-week treatment cycle showed their complete relief (0 point in the VAS scale). The local condition after the completion of the full therapeutic cycle is presented in Figure 4.

Diseases with a viral or bacterial origin sometimes constitute a long-term disease process that is associated with patient suffering and serious limitations in the field of independent movement [16,17]. Relief of pain ailments allowed the patient to independently, painlessly load the foot during the basic activities of everyday life. It should be emphasized that the applied physical treatments were effective, well tolerated, non-invasive, painless and free of side effects, and did not require special preparation of the area subjected to the treatments.



**Figure 4.** Local state after completing the 2-week cycle of combined physical therapy with the use of magnetostimulation and gray soap bath

*Rycina 4.* Stan miejscowy po zakończeniu 2-tygodniowego cyklu skojarzonej terapii fizycznej z użyciem zabiegów magnetostymulacji oraz kąpeli w szarym mydle

## CONCLUSIONS

The early application of combined physical therapy with the use of magnetostimulation and warm baths in gray soap in a patient diagnosed with herpetic whitlow resulted in a complete relief of pain ailments, inflammation and swelling, enabling an increase in the intensity of loading the foot and improving the patients mobility.

## References

1. Noszczyk W. (red.): Zastrzałi Zanokcica. Chirurgia Repetitorium. Wydawnictwo Lekarskie PZWL. Warszawa 2019.
2. Wu IB, Schwartz RA. Herpetic whitlow. *Cutis*. 2007;79(3):193-196.
3. Rerucha CM, Ewing JT, Oppenlander KE, Cowan Wch. Acute hand infections. *Am. Fam. Physician*. 2019;99(4):228-236.
4. Collier E, Parikh P, Martin-Blais R, Chen J, Anand V. Herpetic whitlow of the toe presenting with severe viral cellulitis. *Pediatr Dermatol*. 2019;36(3):406-407.
5. Betz D, Fane K. Herpetic whitlow In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing, 2021.
6. Cantista P. Balneotherapy: from basic research to clinical challenges. *Acta Balneol*. 2019;2(156):75-77.
7. Raykova VV. Learning from mistakes – a case of pediatric patient with recurrent whitlow. *Folia Med (Plovdiv)*. 2019; 61(3):478-480.
8. Pasek J, Sieroń A, Cieślak G. Magnetostymulacja we współczesnej medycynie fizykalnej. *Rehabi Prakt*. 2021;2:58-62.
9. Pasek J, Pasek T, Sieroń A, Cieślak G. Fizykoterapia w praktyce fizjoterapeuty – innowacyjne zabiegi, nowości sprzętowe. *Rehabil Prakt*. 2020;3:20-29.
10. Murphy AP, Premkumar M, Jukka CM, Memon A. Recurrent primary paediatric herpetic whitlow of the big toe. *BMJ Case Rep*. 2013;16:598-603.
11. Lieberman L, Castro D, Bhatt A, Guyer F. Case report: palmar herpetic whitlow and forearm lymphangitis in a 10-year-old female. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):450.
12. Foti C, Romita P, Mascia P, Miragliotta G, Calvario A. Atypical herpetic whitlow: A diagnosis to consider. *Endocr. Metab Immune Disord Drug Targets*. 2017; 17(1):3-4.
13. Ferson D. Balneology as an integral part of the enhanced recovery after surgery. *Acta Balneol*. 2017;3(149):192-193.
14. Szinnai G, Schaad UB, Heininger U. Multiple herpetic whitlow lesions in a 4-year-old girl: case report and review of the literature. *Eur J Pediatr*. 2001;160(9):528-533.



15. Ponikowska I, Kochański W. (red): Wielka Księga Balneologii, Medycyny Fizykalnej i Uzdrowiskowej. Tom I. Wydawnictwo Aluna, 2017.
16. Ismail A, Gold WL. Herpetic whitlow in a 39-year-old woman. CMAJ 2020; 192(35): 1010-15.
17. Arora R, Chattopadhyay S, Agrawal S, Chatterjee S. Self-inflicted herpetic whitlow BMJ Case Rep. 2014;12(17):20-25.

#### Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 01.04.2021

Accepted: 22.04.2021

#### ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

##### Jarosław Pasek

Department of Internal Medicine, Angiology and Physical Medicine  
Faculty of Medical Sciences in Zabrze Medical University of Silesia in Katowice  
15 Stefana Batorego St., 41-902 Bytom, Poland  
phone: +48 (32)786-16-30  
e-mail: jarus\_tomus.tlen.pl

#### ORCID ID and AUTHORS CONTRIBUTION

0000-0001-6181-337x – Jarosław Pasek (A, B, D, E, F)

0000-0003-2210-8744 – Grzegorz Cieślak (A, B, D, E, F)

Tomasz Pasek – (B, D, 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

### PRZEWLEKŁY STRES GROZI DEPRESJĄ

Zagrożenie depresją określa się na 15-20% populacji, przy czym u podeszłym jest jeszcze większe. Od kilkunastu lat w rozwiniętych krajach Euro osób w wiekupy obserwuje się wyraźny i postępujący wzrost liczby osób leczonych z rozpoznaniem zaburzeń depresyjnych. Światowa Organizacja Zdrowia WHO prognozuje, że w Polsce liczba ludzi z depresją będzie szybko rosła. Potęgować ten proces będzie sytuacja związana z pandemią i komplikacje z niej wynikające. Jest to cena, jaką zapłacimy za zmiany stylu życia, stres, bezrobocie, strach przed utratą pracy, lęk itd.

Większość osób cierpiących na depresję odczuwa poprawę samopoczucia podczas leczenia farmakologicznego. Jednak duży odsetek chorych (około 30%) źle reaguje lub nie reaguje na leki przeciwdepresyjne. W obliczu epidemii depresji, przed którą stoimy w XXI wieku, problem ten staje się wyjątkowo istotny. Wielu chorych w dalszym ciągu nie znajduje wystarczającej pomocy. Jednocześnie medycyna wciąż poszukuje przełomowych rozwiązań, które w nieinwazyjny, ale w skuteczny sposób będą w stanie pomóc. Przez kilka dziesięcioleci standardem w leczeniu depresji lekoopornej była terapia elektrowstrząsowa EW. Jednakże metoda ta, mimo skuteczności, niesie za sobą szereg znaczących skutków ubocznych. Należą do nich zaburzenia pamięci, niekiedy utrzymujące się nawet do 6 miesięcy. Naukowcy upatrują wielkiej szansy w polu magnetycznym i jego wykorzystaniu w modyfikacji aktywności mózgu. Coraz częściej stosowana jest terapia TMS (przezczaszkowa stymulacja magnetyczna), która wykorzystuje silne pole magnetyczne do stymulacji komórek nerwowych mózgu. Podczas zabiegu TMS do głowy pacjenta przykładany jest aplikator w postaci „cewki”, który bezboleśnie dostarcza impulsy magnetyczne i stymuluje obszary mózgu, odpowiedzialne za kontrolę nastroju i depresję. Badania potwierdzają również, że korzystny wpływ na leczenie objawów depresji mają także zabiegi zmiennym polem magnetycznym o niższych wartościach indukcji magnetycznej magnetostymulacji Viofor JPS.

W badaniu klinicznym, przeprowadzonym na Śląskim Uniwersytecie Medycznym, w przypadku lekoopornej depresji wykazano znaczną redukcję objawów depresyjnych już po 15 dniach terapii. W porównaniu z grupą kontrolną, w której pacjenci byli leczeni jedynie farmakologicznie, u pacjentów, u których stosowano zabiegi magnetostymulacji Viofor JPS System, zauważono zmniejszenie objawów o około 40-50%. Można wnioskować, że generowane terapeutyczne pole magnetyczne może stać się niezwykle „zbawienne” w leczeniu depresji lekoopornej i skutecznie wspomagać farmakoterapię. Terapia polem magnetycznym jest bezbolesna, a zabiegi magnetostymulacji mogą być stosowane zarówno w warunkach ambulatoryjnych, jak i komfortowo w warunkach domowych. Badania wykonane z wykorzystaniem EEG, EKG i Biofeedback, czyli biologicznego sprzężenia zwrotnego, udowodniły relaksujące, normalizujące tętno, ciśnienie krwi i poprawę koncentracji efekty zabiegów Viofor. Właściwe proporcje między aktywnością fizyczną i psychiczną a czasem przeznaczonym na regenerację i relaksację zabiegami Viofor wzmacniają naszą psychikę, budują odporność na stres oraz mają korzystny wpływ na system odpornościowy. Zastosowanie terapii Viofor JPS w stanach depresyjnych powoduje redukcję nasilenia objawów depresji, zwłaszcza u pacjentów z zespołami opornymi na leczenie farmakologiczne. Może być ona prowadzona w warunkach ambulatoryjnych, a także w warunkach domowych.

([www.medandlife.com](http://www.medandlife.com))

**Prof. Krzysztof Bielecki**

## Słowo i jego znaczenie w relacjach lekarz-chory\*

Cielesność i duchowość zawsze idą w parze, jak awers i rewers monety. Nie możemy i nie wolno nam ich rozdzielać i rozpatrywać oddzielnie. Od czasów Kartezjusza biologia i medycyna zajmują się ludzkim ciałem, a sprawy psyche pozostawione są religii, filozofii. Ale są takie specjalności jak psychiatra, psychologia, psychoterapeuta, które łączą sprawy cielesne z duchowymi. Domeną psyche, świadomości są słowa, pojęcia, myśli. Niestety, współczesna medycyna zajmuje się głównie cielesnym wymiarem człowieka.

Słowa są najbardziej świadomym i bezpośrednim środkiem komunikowania się wywierającym wpływ na innych. Z nich składa się język. Biologia, psychologia, socjologia, medycyna, technika – wszystkie osiągnięcia w tych dziedzinach zawarte są w języku, którym lekarz komunikuje się z chorym. I my, lekarze, chcemy, aby pacjent nas zrozumiał. Ten język musi być zatem elastyczny i zrozumiały dla chorego. Przywołam słynne powiedzenie Arystotelesa: „Myśl jak mędrzec, ale mów jak prosty człowiek”.

Język medyczny ma dwa aspekty: poznawczy (badanie chorego, ustalenie rozpoznania choroby i zaplanowanie leczenia) i intencjonalny (życzenia lekarza w stosunku do chorego i chorego w stosunku do lekarza, proponowanego leczenia itp.).

Komunikacja lekarza z chorym powinna opierać się na prawdzie, czyli na zgodzie z rzeczywistością. Ale ta prawda musi być taką prawdą, którą chory jest w stanie udźwignąć. Przejawem prawdy jest prawdomówność. Prawdomówność powinna zawierać dwie formy zgodności (podwójna zgodność):

1. Zgodność wypowiedzanego słowa ze stanem myśli.
2. Zgodność myśli z obiektywną rzeczywistością.

Grecki filozof, Diogenes, chodził po ruchliwych ulicach starożytnego Koryntu z zapaloną latarnią w białej dzień i zaglądał ludziom w oczy, szukając człowieka. Każdy z nas powinien starać się poznać i zrozumieć drugą osobę. Ale nie chodzi o rozumienie wyłącznie przez nasze zmysły, jak wzrok, słuch, węch. Należy poznać osobiste wartości innej osoby, co niekiedy jest trudne i czasochłonne. Jak pisał ksiądz Tischner, kto nie podejrze do drugiego człowieka z miłością (w rozumieniu *agape*), ten nigdy nie wniknie w jego intymność. Najlepsze poznawanie człowieka jest poprzez miłość. To ona pozwala na odsłonięcie indywidualności i wyjątkowości drugiego człowieka i umożliwia autentyczny kontakt z nim. Sobie i każdemu człowiekowi należy uświadomić oczywistą prawdę, jaką jest świadomość, że w każdej chwili mego życia zależę od mądrości i pracy drugiego człowieka. Dlatego też każdego z nas powinna cechować wdzięczność.

Wdzięczność pozwala zapomnieć na chwilę o sobie i zobaczyć drugiego człowieka. Wdzięczność jest świadectwem dobroci innych ludzi. Jak twierdził francuski filozof Henri

Bergson (1859-1941), wdzięczność (fr. *la grâce*) jest wdziękiem duszy. Przeciwnością wdzięczności jest pretensjonalność, czyli niezadowolenie z tego, co się już otrzymało. Problem ludzkiej wdzięczności pięknie określił największy znawca ludzkiej duszy Jezus Chrystus, który wypowiedział pamiętne zdanie: „Darmo otrzymaliście, darmo dawajcie”. Jak podaje Ewangelista św. Mateusz, słowa te wypowiedział Jezus w mowie misyjnej, gdy rozsyłał Dwunastu Apostołów na misję głoszenia, uzdrawiania i wypędzania złych duchów („Uzdrowiajcie chorych, wskrzeszajcie umarłych, oczyszczajcie trędowatych, wypędzajcie złe duchy!”) (Mt 10,8).

Lekarze nadal nie zdają sobie sprawy z leczącej lub chrobotwórczej mocy słów, emocji, gestów, przekonań, pragnień, wiary, nadziei, dotyku czy innych gestów miłości. Na szczęście ostatnio wraca do łask i znaczenia klinicznego forma dotyku, jako prozdrowotnego kontaktu. Jak wykazały badania naukowe oceniające prozdrowotny wpływ placebo, pod wpływem dobrego dotyku zwiększa się wydzielanie korzystnych neurohormonów.

Jednak w dzisiejszych czasach lekarz nie ma czasu na bezpośredni kontakt z chorym. Podczas rozmowy z chorym, zamiast słuchać go i obserwować jego mowę ciała, lekarz patrzy w ekran komputera, bo tego wymaga od niego system.

W czasie pandemii wymyślono teleporady. I tu kolejne nieporozumienie. Trudnych problemów zdrowotnych dotyczących chorego nie powinno się omawiać i załatwiać telefonicznie. Kontakt osobisty lekarza z chorym jest konieczny! Stanowczo nie jest to temat na teleporady. Ktoś taki jak statystyczny pacjent przecież nie istnieje. Każdy chory jest inny i choruje inaczej na tą samą chorobę. Zbieramy już negatywne żniwo tej formy relacji lekarza z chorym. Telemedycyna, teleopieka, teleporada to nie jest już ani moja medycyna ani Hipokratesa, prof. Andrzeja Szczeklika czy prof. Juliana Aleksandrowicza.

W rozmowie z chorym należy starać się wszystko upraszczać, wyjaśniać, bo jak wiadomo, w ciemności wszystko przeraża. Unikajmy trudnych, fachowych, niezrozumiałych dla chorego medycznych określeń, żargonu, a już na pewno nie używajmy nazw łacińskich, których chory z pewnością nie zrozumie. Nie trzeba się popisywać, to nie wzmocni naszego autorytetu.

W miarę możliwości należy podawać optymistyczne informacje, budzące nadzieję. Francuski psycholog i farmaceuta Émile Coué (1857-1926) wprowadził nowatorską metodę samowyzwalanej, świadomej autosugestii. Kazał swoim pacjentom codziennie przed pójściem spać powtarzać szeptem od 20 do 30 razy mantrę: „Z każdym dniem, pod każdym względem, czuję się coraz lepiej i lepiej”. U wielu chorych uzyskiwał znakomite efekty lecznicze.

Słowa trafiają głębiej niż nam się wydaje. Mogą przynieść wielką korzyść, ale i mogą wyrządzić istne spustoszenie w psychice pacjenta.

Chorzy w większości przypadków są niezwykle wyczuleni na negatywne komunikaty podawane przez lekarza. Unikać należy takich określeń jak „ciężka choroba” – lepiej powiedzieć „nie jest to łatwa do leczenia choroba”. Nie powinno się mówić przy chorym „stan terminalny”, a raczej powiedzieć coś takiego: „możemy spodziewać się pewnych powikłań, ale będziemy w tym razem i postaramy się jakoś sobie z tym powikłaniem poradzić”. Użycie formy liczby mnogiej pozwoli pacjentowi odczuć, że niezależnie od rokowania nie jest pozostawiony sam z diagnozą i planem leczenia, pokaże mu zaangażowanie i troskę lekarza, da przekonanie, że z jego stanem można „coś” zrobić, obniży poziom lęku.

Aby w rozmowie z chorym być wiarygodnym, trzeba wierzyć w to, co się mówi. Sprzężenie wiary chorego i lekarza w powodzenie leczenia i powrót do zdrowia czyni cuda. Dzięki synergiczności wspólne działania dają większe lub nowe efekty.

Jeszcze bardziej dewastujące może być słowo pisane. Wiemy, jak źle reagują chorzy na informacje zawarte w ulotce o leku. Lekarz powinien razem z chorym przeczytać informacje niezbędne przed rozpoczęciem stosowania leku, zwrócić uwagę na przeciwwskazania, środki ostrożności, interakcje np. z alkoholem oraz innymi lekami i wyjaśnić dawkowanie. Powinno się wyjaśniać leczące działanie substancji zawartych w leku i dopiero potem wspomnieć o ewentualnych niepożądanych skutkach ubocznych czy powikłaniach polekowych.

Podobnie rzecz się ma z podpisywaniem przez chorego świadomej zgody na operację. Idealnie jeśli lekarz, najlepiej operator, przedstawi leczące działanie planowanej operacji i jednocześnie wyjaśni choremu ewentualne zagrożenia mogące wystąpić w trakcie operacji lub po niej. Nie wolno chorego zostawiać samego z formularzem zgody na operację w rękę i zlecać Mu podpisanie tej zgody.

Słowo powinno być „testamentem czynu”, czyli czyn – postępowanie powinno być fizyczną realizacją znaczenia i treści słowa.

W relacji lekarz–chory należy pamiętać słowa prof. Marcina Kacprzaka, rektora Akademii Medycznej w latach 1955–1962, kiedy studiowałem medycynę na warszawskiej Alma Mater: „Lekarz czasem wyleczy, często może pomóc choremu, ale zawsze powinien pocieszać chorego”.

W podobnym duchu odnajduję zapis Ludwika Perzyny, lekarza, który wpłynął znacząco na rozwój medycyny w Polsce, zawarty w jego książce „Lekarz dla włościan, czyli rada dla pospólstwa” wydanej w roku 1793: „To, co jednemu (w domyśle choremu) może pomóc niekoniecznie drugiemu (w domyśle choremu) może pomóc, ba, czasem zaszkodzić może”. Ten genialny lekarz przewidział rozwój spersonalizowanej medycyny tak rozwijanej obecnie.

Znaczenie słowa w relacjach międzyludzkich podkreślał już chłop-bibliofil z Cisownicy na Śląsku Cieszyńskim – Jura Gajdzica (1777-1840), pisząc w swoich chłopskich „zapiśnikach” (pamiętnikach), że cała potęga Człowieka jest zawarta w słowie.

Relacji lekarza z pacjentem może przyświecać piękne powiedzenie Jana Pawła II: „Kochajmy bez żądania, mówmy bez obrażania i słuchajmy bez osądzania”.

W rozpoznawaniu chorób ważna jest wiedza medyczna lekarza, ale równie ważne są informacje uzyskane od chorego. Ja traktuję pacjenta jako eksperta w jego sprawach. Lekarz widzi najczęściej pacjenta po raz pierwszy, nic nie wie o nim, nic nie wie o jego dolegliwościach i chorobie. Dlatego tak ważnym jest, aby mieć czas wysłuchać chorego i jego najbliższych. Pięknie to ujął w swoich naukach dla studentów kanadyjski profesor medycyny William Osler (1849–1919), który odegrał kluczową rolę w przekształceniu organizacji i programu nauczania medycyny, podkreślając znaczenie doświadczenia klinicznego: „Listen to the patient, he is telling you the diagnosis” – „Słuchaj pacjenta, on ci mówi rozpoznanie choroby”.

Co się stało z klasycznym badaniem lekarskim chorego, którego uczyłem się z podręcznika profesora Witolda Orłowskiego (1874–1966) „Zarys ogólnej diagnostyki lekarskiej”? Do dzisiaj sięgam do tego podręcznika. Przypomnę, że badanie lekarskie składa się z badania podmiotowego i przedmiotowego. Badanie podmiotowe polega na zebraniu dokładnego wywiadu chorobowego i uzyskaniu informacji na temat całościowej oceny chorego. Badanie przedmiotowe, tzw. badanie fizykalne, składa się z czterech części: oglądanie, badanie ręczne, opukiwanie i osłuchiwanie.

Podczas badania musi zostać nawiązany dobry kontakt z pacjentem tzw. sojusz terapeutyczny i ma się na to zaledwie 25 sekund. Co i jak ma mówić lekarz? Tego właśnie uczymy się jako lekarze przez całe zawodowe życie. O wartości i znaczeniu rozmowy z chorym stanowi kilka czynników. Około 10% rozmowy to treść merytoryczna, pozostałą część stanowi forma wypowiedzi, tembr głosu lekarza, mowa jego ciała, czyli gesty, spojrzenie, pozycja ciała itd. Ważne są takie pytania ze strony lekarza, jak np. „czy Pani mnie słyszy?”, „czy Pan mnie dobrze widzi?”. Pamiętam, jak któregoś dnia do gabinetu w przychodni chirurgicznej weszła o kulach, widocznie bardzo cierpiąca starsza Pani, ze złością wymalowaną na twarzy, już od wejścia zdenerwowana. Czuję, że nawiązanie sojuszu terapeutycznego w ciągu 25 sekund będzie trudne. Myślę, od czego zacząć. I nagle podniosłem się z fotela i podbiegłem do chorej, pytając, gdzie zrobiła sobie takie piękne siwe pasemka na głowie. Chora stanęła i oniemiała. Ale spojrzała na mnie i uśmiechnęła się. Już wiedziałem, że dalej będzie dobrze. I tak się stało.

Innym razem pewna aktorka przed Bożym Narodzeniem przyszła do mnie z mamą, która miała trudne powikłania okołostomijne. Mama była bardzo wystraszona, zdenerwowana i zbolała. Tym razem zacząłem od śpiewania kolędy „Wśród nocnej ciszy”. Po czterech zwrotkach chora z uśmiechem powiedziała „Niech Pan ze mną robi, co Pan zechce”. Mieliśmy już dobry kontakt.

Słyszałem, jak kiedyś kardiolog podczas obchodu przy jednym z pacjentów powiedział, że chory ma „rytm cwałowy serca”. Taki rytm oznacza ciężką niewydolność serca, źle rokujący objaw. Ale chory skojarzył sobie rytm cwałowy z cwałem konia, co zinterpretował jako objaw dobrze rokujący

i wbrew rokowaniom wyzdrowiał. Przy innej chorej lekarz nieopatrznie określił jej stan jako terminalny. Chora to usłyszała i tego samego wieczoru zmarła. Czyżby autosugestia? Wpływ psychiki na kondycję i funkcjonowanie organizmu jest potężny! Lepiej takich sytuacji unikać i uważać, co się mówi przy chorym.

Często do pacjenta mówimy: „Proszę zadbać o siebie”. Ale co to konkretnie znaczy? Każdy może rozumieć to inaczej. Czy nie lepiej zalecić konkretnie, prostym językiem co chory ma jeść, ile i jak ma się ruszać itp. Większość chorych nie doświadczyła troski o siebie.

Większość dorosłych pacjentów nie była w dzieciństwie mądrze kochana przez rodziców. Tacy mniej siebie cenią, są niedowartościowani, nie potrafią zadbać o siebie, prosić o pomoc. Lekarz w rozmowie z takimi chorymi musi pamiętać o ich trudnym dzieciństwie. Tacy są szczególnie nadwrażliwi na negatywne informacje. Jeśli pacjent w dzieciństwie i młodości słyszał często od rodziców „martwię się o Ciebie”, to – nauczony, że gdy ma kłopoty, choruje, to mama jest smutna, zaś tata nerwowy, a tego każde dziecko chce przecież unikać – jako dorosły może mieć utrwalone zatajanie negatywnych informacji przed rodziną, otoczeniem, nie chcąc być ciężarem, źródłem smutku i zmartwień. Wręcz może starać się „zasłużyć” na zadowolenie, uśmiech rodziny, opiekunów. Może się zdarzyć, że nie przyzna się lekarzowi do wszystkich dolegliwości, obserwując uważnie spojrzenie lekarza, wyraz jego twarzy, gesty towarzyszące słuchaniu i mówieniu podczas wywiadu. Żeby nie być problemem.

By usłyszeć pacjenta, trzeba nauczyć się go słuchać. Trzeba też nauczyć się widzieć go, a nie tylko patrzeć w jego stronę. Kiedy go widzimy i słuchamy, uważnie i życzliwie obserwujemy, nawet gdy milczy, zrozumiemy, co komunikuje „między wierszami” albo obrazem, który nam wysła.

Słowo zawsze działa na umysł chorego. Często podświadomie. Tworzy się wirtualna rzeczywistość, w którą zostaje wciągnięte ciało chorego. Jako lekarze powinniśmy więc używać w rozmowie z chorym dobrych słów i określić, wyrażających empatię, jak „dobrze, że jesteś”, „zostań ze mną”, „zajmę się Tobą”, „jesteś w dobrych rękach” itp.

Jak mówią eksperci, nasz mózg nie rozumie zaprzeczeń, słowa NIE. Unikajmy więc sformułowań z „nie”. Jeśli powiemy: „proszę się nie martwić”, do przestraszonego, niepewnego własnego stanu, sytuacji, rokowań pacjenta dotrze tylko ostatni wyraz. Jego podświadomość zarejestruje, że lekarz mówił coś o zmartwieniu. Bardzo ważne jest, żeby nasze komunikaty formułować w sposób pozytywny. Szczery, uczciwy ale niepozabawiający nadziei. Mobilizujący do walki o powrót do zdrowia i formy. Czyli mówić „proszę być dobrej myśli”.

W relacji z chorym unikajmy definitywnych sformułowań i druzgocących rozpoznań choroby. Lepiej choremu nie mówić, że cierpi na ciężką chorobę. Raczej powiedzieć: „Zrobimy wszystko, aby Pana organizm poradził sobie z tą chorobą, ale może nie być lekko”.

Kiedy i jak mówić choremu prawdę o jego stanie zdrowia? Na ten temat wiele już powiedziano i napisano. Ale radziłbym tu zachować umiar, indywidualną ocenę każdego pacjenta. Trzeba wybrać odpowiedni dla chorego moment, odpo-

wiednie miejsce i odpowiedni sposób przekazania prawdy. Przekazujemy tylko prawdę, która nie zabije chorego. Na pewno nie należy przekazywać prawdy o chorobie telefonicznie, w czasie jazdy samochodem, w windzie, na korytarzu, w tzw. przelocie. Musi to być rozmowa bezpośrednia, patrząc sobie w oczy. W rozmowie lekarz musi być przekonujący i wiarygodny. A co najważniejsze, przekazywana choremu prawda o jego stanie zdrowia musi mu dawać nadzieję. Bez nadziei nie ma człowieka. Dopóki jest nadzieja, dopóty jest życie, jest Człowiek.

Pamiętam młodego mężczyznę, którego operowałem z powodu raka trzustki. Niestety nic nie można było już zrobić. Rokowanie złe, około 3-4 miesięcy życia. Po operacji kilka razy dziennie pytał mnie, co z nim będzie. Byłem nieco zirytowany, dlatego on tak mnie męczy tymi pytaniami. Okazało się, że planował wzięcie dużego kredytu na budowę hotelu. W tej sytuacji usiadłem obok niego, wziąłem za rękę i powiedziałem, że jeśli to ja byłbym w jego sytuacji i z taką chorobą, to na pewno nie brałbym kredytu przynajmniej przez rok. Musiało to zabrzmieć wiarygodnie, bo już więcej się nie pytał. Rana się zagoiła. Został wypisany do domu. Po trzech miesiącach przyszła do kliniki żona z informacją, że chory zmarł. Bardzo trudna sytuacja i bardzo to osobiście przeżyłem.

Wiemy, że ostatnim zmysłem, który zostaje wyłączony podczas wprowadzania chorego w stan znieczulenia ogólnego, jest słuch. W związku z tym trzeba szczególnie uważać w sali operacyjnej podczas usypiania chorego. Należy się powstrzymać od wszelkich rozmów, komentarzy na temat chorego i planowanej operacji aż do momentu, gdy anesteziolog pozwoli rozpocząć operację. Kończąc operację, możemy pozytywnie wyrażać się o stanie zdrowia pacjenta, o powodzeniu operacji, nie wspominając nic o niepowodzeniu operacji, bo tak do końca nie wiemy, kiedy wraca percepcja słuchu. Ja często, jak tylko sytuacja kliniczna pozwala, śpiewam podczas operacji, a zwłaszcza w momencie wybudzania chorego ze znieczulenia ogólnego tzw. narkozy. Śpiewam pieśni pozytywne typu „Alleluja” Leonarda Cohena lub „Wonderful world” Louisa Armstronga.

W relacji z chorym zawsze należy odpowiadać na jego pytania i upewnić się, czy rozumie nasze wyjaśnienia. To, co jest niezrozumiałe dla chorego, zwykle interpretuje On to na swoją niekorzyść.

Szczególnie na dobór słów i sposób mówienia muszą zwracać lekarze zajmujący się chorobami intymnych okolic ciała, jak np. proktolodzy, ginekolodzy, dermatolodzy, seksuolodzy. Staramy się unikać lekceważącego tonu głosu, okazywania niesmaku, szyderstwa, zalotów czy przesadnego zachwyty. Trzeba uważać na każde wypowiedziane słowo, aby nie było podtekstu erotycznego, braku szacunku do chorego, poszanowania intymności chorego.

Lekarz powinien rozmawiać z chorym zgodnie z wiedzą i własnym sumieniem. W rozmowie powinien zaszczyć jak najwięcej nadziei i wiary w skuteczność leczenia. Nie zostawiać chorego sam na sam z niezrozumiałymi dla niego informacjami medycznymi. Często teraz, pracując w szpitalu jako konsultant i jako rzecznik praw pacjenta,



biorę udział w obchodach lekarskich. Widzę, jak lekarze w pośpiechu przekazują jakieś informacje chorym, którzy nie rozumieją tego, co im przekazano. Idąc na końcu, zostają z chorym i tłumaczę, co taka informacja oznacza i co do nich mówiono.

Wszystko to, co powyżej napisałem, sam osobiście przeżywałem i nadal przeżywam. Dziękuję Opatrzności za te prawie 60 lat lekarskiej posługi chorym. Widzę ogromną rolę słowa mówionego i pisanego w relacjach lekarz–chory. Martwi mnie tylko postępująca technizacja medycyny. Mamy ogromny postęp techniczny w medycynie, ale chorzy są tacy sami jak dawniej, z całym należnym istotie ludzkiej bogactwem indywidualnych cech osobowości i bagażem osobistych doświadczeń. Lekarze coraz mniej rozmawiają z chorymi. Rozumiem i akceptuję postęp techniczny, cenię i korzystam z dobrodziejstw, które niesie laparoscopia, robotyzacja w medycynie, bioinżynieria, biotechnologia, internet itd. Ale gdy będziesz spragniony i chory, to kto Ci poda szklankę wody i pogłaszcze po rękę? Nadal twierdzę, że w chorobie najlepszym czynnikiem leczącym jest obecność drugiego człowieka!!!

*Autor dziękuje dr Monice Pujdak-Brzezinka za konsultację psychologiczną*

#### **Piśmiennictwo**

1. Tischner J. Krótki przewodnik po życiu. Wydawnictwo Znak. Kraków 2017.
2. Eichelberger W, Stanisławska IA. Być lekarzem, być pacjentem. Warszawa: Wydawnictwo Czarna Owca. Warszawa 2013.
3. Doroszewski J, Kulus M, Markowski A. Porozumienie z pacjentem. ABC Wolters Kluwer Business. Warszawa 2014.
4. Perzyna L. Lekarz dla włościan, czyli rada dla pospólstwa w chorobach i dolegliwościach naszymu kraiovi albo właściwych, albo po większej części przyswoionych, każdemu naszego kraiu mieszkańcowi do wiadomości potrzebna. Kalisz 1793.
5. Nozderko A. Medycyna? Nie jest na sprzedaż. Wydawnictwo Aluna. Warszawa 2020.

*Prof. Krzysztof Bielecki*  
Szpital Solec sp. z o.o.  
ul. Solec 93, 00-382 Warszawa  
tel.: 602 256 329  
e-mail: prof.bielecki@gmail.com

\*Artykuł został opublikowany w czasopiśmie Wiadomości Lekarskie.2021;07(138): 1773-1776. DOI 10.36740/WLek202107138

## **Polskie Stowarzyszenie Pacjentów Uzdrowiskowych**

Z inicjatywy Pani Profesor Ireny Ponikowskiej w 2019 roku powstało Polskie Stowarzyszenie Pacjentów Uzdrowiskowych (PSPU). Celem Stowarzyszenia jest m.in. integracja pacjentów korzystających z lecznictwa uzdrowiskowego, zwiększenie dostępności do lecznictwa uzdrowiskowego dla osób potrzebujących, poprawa jakości usług świadczonych w sektorze lecznictwa uzdrowiskowego, współpraca z lekarzami i zakładami lecznictwa uzdrowiskowego, 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 uzdrowiskowego 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 uzdrowiskowej.**

**Prosimy o odwiedzenie strony Stowarzyszenia [www.uzdrowiskowi.pl](http://www.uzdrowiskowi.pl)**

**na której znajdują Państwo więcej informacji oraz deklarację przystąpienia do Stowarzyszenia.**

*Zarząd Polskiego Stowarzyszenia Pacjentów Uzdrowiskowych*

[www.uzdrowiskowi.pl](http://www.uzdrowiskowi.pl)

### **Szanowni Państwo!**

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

[www.actabalneologica.eu](http://www.actabalneologica.eu)



## Kurs balneologiczny doskonalący dla lekarzy w 2021 r.

Po wielu problemach wynikających z restrykcji pandemicznych, po 2-krotnym przekładaniu terminu, wreszcie udało się zorganizować kurs balneologiczny. Tematyka kursu: „Balneologia i medycyna fizykalna - metody lecznicze oraz wybrane problemy z medycyny uzdrowiskowej”.

Kurs odbył się w dniach 14-25.06 2021 r. w sanatorium St. George w Ciechocinku pod kierownictwem naukowym Prof. dr hab. med. Ireny Ponikowskiej. Obejmował 70 godzin wykładowych oraz 3 godziny ćwiczeń w czasie których lekarze przyjmowali zabiegi fizyioterapeutyczne i ćwiczenia hydrokinezyterapeutyczne w basenie. Najlepiej jak na sobie spróbuje się jak działają zabiegi balneologiczne.

Celem całego 2-tygodniowego szkolenia było zapoznanie lekarzy pracujących w uzdrowiskach lub innych ośrodkach leczniczych z podstawowymi problemami balneologicznymi i uzdrowiskowymi. Znaczna część uczestników nie pracowała jeszcze w uzdrowisku, ale deklarowała chęć w najbliższej przyszłości podjęcia pracy w polskich uzdrowiskach, 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 uzdrowiskowej, klimatologii, balneochemii, wskazań i przeciwwskazań do leczenia uzdrowiskowego, oraz wybrane dziedziny kliniczne w aspekcie uzdrowiskowym, jak: ortopedia, reumatologia nadciśnienie tętnicze, kardiologia, ginekologia, diabetologia, psychogerontologia i inne tematy kliniczne. Jeden wykład 3-godzinny poświęcono problematyce leczenia chorych z przewlekłymi powikłaniami po infekcji wirusowej Covid-19 w warunkach uzdrowiskowych. Ponadto, zapoznano uczestników z najważniejszymi metodami stosowanymi w lecznictwie uzdrowiskowym, jak: balneohydroterapia, peloidoterapia, balneogazoterapi, hydroterapia, kinezyterapia, ciepło- i zimnolecznictwo, ultrasonoterapia, magnetoterapia, laseroterapia, elektroterapia. Poza wykładami pokazano uczestnikom typowy zakład przyrodolecznicy, gdzie stosowane są omawiane procedury lecznicze. Do wykładów zaproszono wybitnych specjalistów, którzy od wielu lat z nami współpracują. Co ciekawe, wykładowcy dziękowali za zaproszenie ponieważ to były ich pierwsze wykłady na żywo, po całym roku prowadzenia zajęć tylko on-line.

Na zakończenie kursu uczestnicy zobowiązani byli do zdania testu obejmującego 41 pytań jednorazowego wyboru, z tematyki poruszanej na kursie. Wszyscy uczestnicy test zdali z wynikiem dobrym i bardzo dobrym, a 4 osoby z wynikiem celującym.

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 uzdrowiskowego. Część lekarzy uczestniczących w kursie deklarowała chęć podjęcia specjalizacji z balneologii i medycyny fizykalnej, chociaż wcześniej tego nie planowali.

W czasie trwania kursu panowała koleżeńska pełna życzliwości atmosfera. Wybrana przez lekarzy Starościna doskonale współpracowała z organizatorami kursu, pracowała wytrwale nad integracją grupy, co się wspaniale udało. Przed wyjazdem do domów wszyscy wymienili się adresami celem kontynuacji znajomości i współpracy.

*Dziękuję wszystkim uczestnikom za zaangażowanie i wytworzenie koleżeńskiej atmosfery, a zwłaszcza starościnnie Pani Katarzynie P.*

*Kierownik naukowy kursu  
Prof. dr hab. Irena Ponikowska*



## REHA TRADE SHOW 2. WARSZAWA 21.09.2021. PGE NARODOWY

Sektor rehabilitacyjno-fizjoterapeutyczny musi postawić na dynamiczny rozwój, który zapewni mu pewniejszą przyszłość.

Okres kryzysu jest najlepszym momentem do wyciągania najważniejszych i najszybszych wniosków, dzięki którym zrobi się kolejne kroki do przodu. Te gwarantują targi rehabilitacyjne REHA TRADE SHOW 2021.

II edycja eventu odbędzie się 21 września 2021 roku na PGE Narodowym w Warszawie.

To kompleksowe i merytoryczne wydarzenie, które stworzy nowe „jutro” dla branży. Szereg wykładów, paneli i warsztatów pokaże uczestnikom drogę rozwoju oraz zaznajomi ich z najnowszymi rozwiązaniami dedykowanymi sektorowi rehabilitacyjno-fizjoterapeutycznemu. To najlepsze miejsce do zadbania o aktualność posiadanej wiedzy oraz do nawiązania kontaktów biznesowych, które przyniosą korzyści na lata.

## TAK DLA ZIOŁ. TAK DLA BIO-KOSMETYKÓW!

**Powiedz Tak dla ziół!** I podaruj swojej skórze to, co najlepszego daje nam Natura!

Doświadczone ekspertki Lirene stworzyły linię bio-kosmetyków wykorzystując składniki aktywne, jakie kryją polskie zioła.

**Co warto wiedzieć o linii Tak dla ziół!** Bio-skład: oznacza wysoką zawartość składników naturalnych, biodegradowalnych – czyli takich, które przenikając do wód, czy to w wyniku procesu produkcyjnego, czy zmywane z twarzy, nie szkodzą środowisku naturalnemu i ziół pochodzących z polskich upraw.

Zadbaliliśmy o to, by nasze składniki aktywne pochodziły z polskich upraw. Wspieramy dzięki temu lokalne przedsiębiorstwa i redukujemy emisję CO2 wynikającą z transportu. Nasze formuły są wegańskie, co potwierdza certyfikat Europejskiego Centrum Jakości i Promocji. Wszystkie receptury linii są wegańskie!

**W skład linii wchodzi: Odżywczy tłusty bio-krem z nagietkiem. Łagodzący półtłusty bio-krem z czarnuszką.**

**Lekki nawilżający bio-krem z dziewanną.**

**Odżywczy tłusty bio-krem z nagietkiem** gdy twoja cera jest sucha i odwodniona.

Składniki aktywne: olej z nagietka – ujędrnia, opóźnia procesy starzenia, przyspiesza regenerację naskórka.

Olej lniany – poprawia elastyczność, nawilża i regeneruje. Witamina E – łagodzi podrażnienia, odżywia i dogłębnie pielęgnuje. Działanie: wygładzające, ujędrniające, regenerujące, pielęgnujące, odżywcze, redukujące zmarszczki, łagodzi podrażnienia.

**Łagodzący półtłusty bio-krem z czarnuszką** gdy twoja cera jest wrażliwa i naczynkowa.

Składniki aktywne: olej rzepakowy - nazywany „polskim złotem”, redukuje zaczerwienienia, nawilża i regeneruje podrażnioną skórę. Ekstrakt z kwiatów bzu – zmniejsza widoczność naczynek, łagodzi i koi skórę. Ekstrakt z nasion czarnuszki (Nigella Sativa) – łagodzi, działa antyoksydacyjnie, neutralizuje wolne rodniki i poprawia elastyczność skóry.

Krem ma działanie nawilżające, regenerujące, uelastyczniające, przeciwrodnikowe, pielęgnujące, łagodzące, redukuje zaczerwienienia.

**Lekki nawilżający bio-krem z dziewanną** gdy twoja cera jest normalna i skłonna do niedoskonałości.

Składniki aktywne: olej rzepakowy – nazywany „polskim złotem”, bogaty w witaminę E idealnie wygładza skórę.

Olej z wiesiołka – poprawia strukturę i zwiększa elastyczność skóry, zapewniając jej zdrowy wygląd.

Ekstrakt z dziewanny – reguluje poziom natłuszczenia skóry, nawilża i łagodzi podrażnienia.

Działanie nawilżające, wygładzające, uelastyczniające, łagodzi podrażnienia.

**Opakowania kosmetyków nadają się do recyklingu.** Słoiczki są z biotworzywa (z trzciny cukrowej).

**Woreczek** zamiast kartonika, w 100% bawełniany, wyprodukowany w Polsce, który można wykorzystać na drobiazgi.

([www.lirene.pl](http://www.lirene.pl))

## MASECZKI DO TWARZY NA BIOTKANINIE

Jeśli pragniesz intensywnego nawilżenia, natychmiastowego ukojenia, cery pełnej blasku zastosuj jedną z poniższych maseczek.

**Nawilżająca maseczka. Hydrolat z bławatka** – nawilża, łagodzi i koi. Ekstrakt z nagietka – działa przeciwstarzeniowo i regeneruje.

Olej z pestek moreli – odżywia i poprawia elastyczność. Działanie maseczki: nawilżające, regenerujące, uelastyczniające, łagodzące, odżywcze, kojące, przeciwstarzeniowe. **Przeciwzmarszczkowa maseczka. Hydrolat z kwiatów pomarańczy.**

Składniki aktywne: pomarańcza (Citrus Aurantium Dulcis Extract, Orange Extract), hydrolat z kwiatów pomarańczy

– uelastycznia, nawilża i odżywia. Ekstrakt ice wine (z wina lodowego) - ujędrnia i wygładza. Olej kameliowy

– działa antyoksydacyjnie i odmładza. Działanie: nawilżające, wygładzające, ujędrniające, uelastyczniające, odżywcze.

**Odmładzająca maseczka. Hydrolat z róży damasceńskiej** – przywraca skórze młody wygląd, relaksuje i uspokaja.

Ekstrakt z granatu – nawilża i regeneruje. Ekstrakt z owocu karamboli – efektywnie wygładza i odmładza skórę twarzy.

Działanie: nawilżające, wygładzające, regenerujące.

([www.lirene.pl](http://www.lirene.pl))