

Acta Balneologica

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

TOM LVIII
TOM LVIII

NUMER 1 (143)/2016
NUMBER 1 (143)/2016

KWARTALNIK
QUARTERLY

STYCZEŃ-MARZEC
JANUARY-MARCH



Aluna Publishing

Acta Balneologica

REDAKCJA/EDITORIAL BOARD:

prof. Włodzisław Kuliński
– redaktor naczelny/Editor in Chief

**REDAKCJA ZAGRANICZNA/
/FOREIGN EDITOR:**

Walter Karpinski

**REDAKTORZY TEMATYCZNI/
/TOPIC EDITORS:**

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

**REDAKTORZY JĘZYKOWI/
/LANGUAGE EDITORS:**

mgr Agnieszka Rosa
prof. Oleksandr Pułyk

**REDAKTOR STATYSTYCZNY/
/STATISTICAL EDITOR:**

mgr Ewa Guterman

**RADA NAUKOWA/
/SCIENTIFIC BOARD:**

Przewodnicząca/Chairwoman:
prof. Irena Ponikowska, Ciechocinek

Członkowie/Members:

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

prof. Grzegorz Cieślar, Bytom
prof. Wojciech Ciężkowski, Wrocław
dr hab. Dariusz Dobrzyński, Warszawa
prof. Tomasz Ferenc, Łódź
prof. Wojciech Gruszczyński, Łódź
dr Piotr Kalmus, Bydgoszcz
dr Wojciech Kasprzak, Poznań
prof. Jerzy Kiwerski, Warszawa
prof. Robert Latosiewicz, Białystok
dr Teresa Latour, Poznań
prof. Krzysztof Marczewski, Zamość
prof. Roman Ossowski, Bydgoszcz
prof. Aleksander Ronikier, Warszawa
prof. Włodzimierz Samborski, Poznań
prof. Aleksander Sieroń, Bytom
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 Chikhldze, Georgia
prof. Alina V. Chervinskaya, Russia
prof. David Ferson, USA
prof. Antonelle Fioravanti, Italy
prof. Christopher Gutenbrunner, Germany
prof. Shigeko Inokuma, Japan
prof. Zeki Karagulle, Turkey
dr Jan Lidaj, Slovak Republic
prof. Olga Grigorowna Morozowa, Ukraine
dr K'tso Nghargbu, Nigeria

prof. Yoshinori Ohtsuko, Japan
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. Grigory M. Speizer, Russia
prof. Olga Surdu, Romania
prof. Sergo I. Tabagari, Georgia
dr Virgaudas Taletavicius, Lithuania
prof. Rosalba Vanni, Italy
dr Khaj Vu, USA

WYDAWCA/PUBLISHER:

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

**KOORDYNATOR PROJEKTU/
/PROJECT COORDINATOR:**

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

**OPRACOWANIE GRAFICZNE/
/GRAPHIC DESIGN:**

Piotr Dobrzyński
www.poligrafia.nets.pl

PRENUMERATA/SUBSCRIPTION:

prenumerata@wydawnictwo-aluna.pl

Nakład/Circulation: 3000 egz.

© 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

EDITORIAL ARTICLE/ARTYKUŁ REDAKCYJNY

Włodzisław Kuliński

Use of Hyperbaric Oxygen Therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type I

Zastosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej w wielomiejscowym zespole odruchowym typu I

5

ORIGINAL AND CLINICAL ARTICLES/PRACE ORYGINALNE I KLINICZNE

Oleksandr A. Yaroshevskiy

Features of Pathobiomechanical Patterns in Patients with Myofascial Pain Syndrome of the Cervicobrachial Region

Cechy wzorców patobiomechanicznych u pacjentów z szyjno-ramiennym bólem mięśniowo-powięziowym

8

Agnieszka Łagowska-Batyra, Agata Stachura, Beata Matyjaszek-Matuszek

Effects of Health Resort Treatment on Arterial Pressure

Ocena wpływu leczenia uzdrowskiego na zmianę parametrów ciśnienia tętniczego kuracjuszy

13

Robert Klimkiewicz, Anna Kubsik, Katarzyna Janczewska, Agnieszka Jankowska, Marta Woldańska-Okońska

An Evaluation of Analgesic Effects of Physical Therapy in Patients with Gonarthrosis

Ocena działania analgetycznego zabiegów fizjoterapeutycznych zastosowanych

u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych

20

Iwona Knypl, Łukasz Kikowski, Katarzyna Garczyńska, Katarzyna Krekora

Evaluating the Effects of Rehabilitation of Patients with Osteoarthritis of the Knee Treated with Local Cryotherapy and Kinesis

Ocena efektów rehabilitacji chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych

z zastosowaniem krioterapii miejscowej i ćwiczeń

26

Tomasz Kandora, Kuba Ptaszkowski, Lucyna Słupska, Joanna Rajfur, Jakub Taradaj, Tomasz Halski, Joanna Rosińczuk, Robert Dymarek

Analiza wpływu kinezyterapii i terapii manualnej na kontrolę posturalną osób z zespołem bólowym kręgosłupa

Analysis of the Influence of Kinesiotherapy and Manual Therapy on Postural Control of People with Spinal Pain Syndrome

31

Gustaw Wójcik, Jolanta Piskorz, Krzysztof Pisz, Renata Skalska-Izdebska, Włodzimierz Bulikowski

Ewaluacja efektów przeciwbólowych z wykorzystaniem hydroterapii u pacjentów z chorobą Raynaud'a

– doniesienia wstępne

Evaluation of Effects Painkillers with the Use of Hydrotherapy in Patients with Raynaud's Disease – Preliminary Reports

39

PRACE POGLĄDOWE/REWIEW ARTICLES

Natallia Veryho, Irena Ponikowska, Teresa Latour

Humus Acids – Physico-Chemical Properties, the Mechanism of Action and Applications in Balneotherapy

Kwasy humusowe – właściwości fizyko-chemiczne, mechanizm działania i zastosowanie w balneoterapii

45

Marta Pietras, Piotr Pietras, Daniel Malczewski, Anna Józefiak-Wójtowicz, Katarzyna Nowicka, Jarosław Deszczyński

Zastosowanie różnych form treningu fizycznego u pacjentek z osteoporozą pomenopauzalną

The Use of Different Forms of Physical Training in Patients with Postmenopausal Osteoporosis

50

Małgorzata Sieklucka-Śliwa, Krzysztof Marczewski

Leczenie uzdrowskiego w chorobach z zakresu hematologii. Cz. II

Balneotherapy in Haematological Disorders. Part II

55

VARIA

H. Blain, P.L. Bernard, G. Canovas, N. Raffort, H. Desfour, L. Soriteau, M. Noguès, T. Camuzat, J. Mercier, A. Dupeyron, I. Quéré, C. Hérisson,

J. Bousquet, U. Solimene

Combining Balneotherapy and Health Promotion to Promote Active and Healthy Ageing: The Balaruc-MACVIA-LR® Approach

60

Z ŻYCIA TOWARZYSTWA

„Rzeszowski Dzień Wody” – konferencja

64

Spotkanie Koła Terenowego PTBiMF w Krynicy-Zdroju

65

Acta Balneologica

w prenumeracie

www.actabalneologica.pl

Prenumerata



Czasopismo
jest indeksowane w **MNiSW** – 8 pkt.,
w **bazie ESCI (Web of Science)**,
Index Copernicus
oraz w
**Polskiej Bibliografii
Lekarskiej,**
Bibliografii Geografii Polskiej

Cena rocznej prenumeraty Acta Balneologica (4 kolejne wydania) – 50 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.pl

**Zamówienie można
również złożyć:**

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

Use of Hyperbaric Oxygen Therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type I

Zastosowanie hiperbarycznej terapii tlenowej w wielomiejscowym zespole odruchowym typu I

Włodzisław Kuliński^{1,2}

¹Department of Rehabilitation, Military Medical Institute, Warsaw

²Division of Physical Medicine, Jan Kochanowski University, Kielce

SUMMARY

Introduction: Complex regional pain syndrome type I is characterised by pain, swelling, vasomotor disturbances and impaired function of the affected limbs.

Material and Methods: The paper presents the etiopathogenesis of complex regional pain syndrome and its clinical presentation and describes the physical treatment and rehabilitation used to treat it. The use of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) is suggested. The present indications for the use of HBOT are listed and the effect of HBOT on the body is presented, including the local effect on ischaemic and hypoxic tissues. The methods of conducting HBOT are discussed and possible side effects are specified.

Conclusions: 1. Complex regional pain syndrome is a difficult diagnostic and therapeutic problem. 2. Early diagnosis and introduction of focused physical therapy and rehabilitation, including hyperbaric oxygen therapy, may allow for full restoration of limb function.

Key words: complex regional pain syndrome, hyperbaric oxygen therapy

STRESZCZENIE

Wstęp: Wielomiejscowy zespół odruchowy typu I charakteryzuje się bólem, obrzękiem, dysfunkcją naczynioruchową i upośledzoną sprawnością zajętych kończyn.

Materiał i metody: Przedstawiono etiopatogenezę zespołu algodystroficznego, obraz kliniczny, omówiono dotychczas stosowane postępowanie fizykalno-usprawniające. Zaproponowano wykorzystanie hiperbarii tlenowej (HBO) w leczeniu zespołu. Ukazano dotychczasowe wskazania do stosowania HBO oraz mechanizm oddziaływania hiperbarycznej terapii tlenowej na organizm chorego, w tym miejscowego na niedokrwione i niedotlenione tkanki. Omówiono metodykę zabiegu, podano ewentualne objawy uboczne terapii HBO.

Wnioski: 1. Zespół algodystroficzny jest trudnym problemem diagnostycznym i leczniczym. 2. Wczesne ustalenie rozpoznania i wdrożenie ukierunkowanego postępowania fizykalno-usprawniającego obejmującego również zastosowanie tlenowej terapii hiperbarycznej rokuje pełny powrót funkcji kończyny.

Słowa kluczowe: zespół algodystroficzny, hiperbaryczna terapia tlenowa

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:5-7

INTRODUCTION

Complex regional pain syndrome (CRPS) leads to gradual muscle atrophy and patchy bone loss as well as joint stiffness. Subjective and objective assessment of the patients includes idiopathic pain, pain on palpation, local circulatory disturbances and excessive sweating, which result from the abnormal activity of the sympathetic nervous system. The activity of neurovegetative regulators is disturbed and vessel wall tension changes, causing vasodilation or vasoconstriction (various forms of the syndrome are sometimes called 'white' or 'blue').

Ischaemia and hypoxia of the tissues result in swelling and acidosis leading to patchy bone density (calcium) loss. The mechanical theory explains complex regional pain syndrome as a result of passive hyperaemia after injury, associated with decreased blood supply caused by the lack of limb movement, usually after immobilisation. The disorder develops in three stages. The stages are not clearly distinguished. The syndrome may stop at the first or second stage; once the patient reaches the third stage, the return to normal function is impossible [1-14].

MATERIAL AND METHODS

In Stage I, intensive pain may be treated with careful application of nitrogen vapour; active exercises should be avoided as they may increase swelling. The patient undergoes whirlpool massage and lidocaine and calcium iontophoresis. Variable low frequency magnetic fields are used every day for 3 weeks and then every other day. We recommend positional therapy as well as passive and passive-active exercises performed at home. The use of alpha-blockers and calcitonin is taken into consideration.

In Stage II, when the skin is cold and damp, the nails become rigid and brittle, there is hair loss on the affected body part and the patient suffers from contractures and increasing muscle atrophy, we continue treatment with whirlpool massage, lidocaine and calcium iontophoresis, variable low frequency magnetic fields, introduce laser biostimulation, add new passive-active exercises and continue the administration of beta-blockers and calcitonin.

In Stage III, as muscle atrophy and joint stiffness increase, we use calcium iontophoresis, variable low frequency magnetic fields and laser therapy, introduce ultrasound and supplement kinesiotherapy with assisted exercises and passive stretching. The pharmacological treatment continues.

One should always remember that the treatment of complex regional pain syndrome requires a lot of time and patience on the part of both the patient and doctor. The most important part of Sudeck's post-traumatic bone dystrophy prevention is to eliminate painful and pathological stimuli. It is achieved through appropriate limb immobilisation and correct reduction and fragment fixation in the case of a fracture. The recently popular so-called stable osteosynthesis (AO) has reduced the incidence of CRPS. This method allows for active movements as early as several days after surgical fracture reduction and does not require plaster cast immobilisation. An important part of CRPS prevention is correct, high positioning of the limb, especially in the case of large haematomas. This improves circulation and local metabolism.

The prognosis in complex regional pain syndrome depends on the severity and location of the process as well as the time of treatment introduction. Usually, the course of the disorder within the foot is successful. If the changes develop within fingers, wrist, knee or shoulder and the treatment is inappropriate or too late, a chronic process often develops, resulting in various degrees of joint mobility limitation. Patients in whom physical therapy and rehabilitation began late suffer from persistent muscle atrophy and joint stiffness. Complex regional pain syndrome is a very difficult medical problem and the treatment outcomes may be unsatisfactory; consequently, specialists are searching for optimum methods of management. The treatment of complex regional pain syndrome may include hyperbaric oxygen therapy [15-20].

Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) or hyperbaric oxygenation (HBO) is a method of treatment consisting in breathing 100% oxygen at a pressure higher than the local atmospheric pressure in a specially designed chamber. The pressure exerted on the patient during hyperbaric treatment is the sum of the atmospheric pressure and the pressure inside the chamber. This pressure is expressed in atmospheres absolute (ATA). Usually a pressure of 1.5-3.0 ATA is used. Under normal conditions, approx. 3 mL

of oxygen are dissolved in 1 litre of plasma. Breathing 100% oxygen under normobaric conditions increases the level of oxygen dissolved in the plasma to approx. 20 mL per 1 litre of blood; breathing 100% oxygen under hyperbaric conditions (2.0-2.5 ATA) raises the level of plasma oxygen to approx. 50 mL per 1 litre of blood [15,16].

The use of hyperbaric oxygen:

- increases the supply of oxygen to the damaged area and improves the blood supply by narrowing the central vessels and increasing circulation in ischaemic tissues,
- decreases swelling of the damaged tissues,
- activates neoangiogenesis,
- causes the proliferation of fibroblasts and increases collagen production,
- increases the activity of osteoblasts and osteoclasts.

Prior to the treatment, the patient undergoes transcutaneous oximetry. This method allows for the assessment of oxygen levels in the tissues before and during the treatment. Tissue oxygen levels between 40 and 60 mmHg are considered normal. In hypoxic tissues, the value is usually below 30 mmHg. Hyperbaric oxygen therapy (2.0-2.8 ATA) allows for achieving considerably higher oxygen levels, reaching 1000 mmHg in healthy tissues.

Indications for the use of HBOT were established on an ECHM conference in Lille in 2004. They were divided into indications recommended for the use of hyperbaric oxygen due to the expected considerable therapeutic benefits and optional indications.

The first group includes the following:

- decompression sickness - gas embolism - carbon monoxide intoxication - necrotising soft tissue infection,
- crush injury and other acute post-traumatic ischaemia,
- skin grafts and flaps at risk of necrosis,
- delayed wound healing,
- radiation-induced tissue damage,
- chronic osteomyelitis.

The optional indications include:

- burns,
- anoxic encephalopathy,
- anaerobic infection of the lung and pleura,
- reperfusion syndrome after vascular procedures and limb replantation.

Hyperbaric oxygen therapy is used in patients with ischaemic and hypoxic tissues. Hyperbaric treatment consists in increasing the supply of oxygen to the damaged tissues. This can be achieved by placing the patient in pure oxygen conditions in a hyperbaric monoplace chamber or by administering oxygen through a mask in a multiplace chamber. This is aimed at achieving increased pressure of oxygen in the lungs and thus higher levels of oxygen dissolved in the plasma and better supply to the damaged tissues. High levels of plasma oxygen contribute to an increased diffusion radius of oxygen from the capillaries to the surrounding hypoxic tissues. This is explained by the so-called Krogh cylinder model. Krogh found that the oxygen diffusion radius is directly proportional to oxygen pressure along the vessel. The mathematical Krogh-Erlang model allows for the calculation of changes in oxygen diffusion to the tissues on the arterial and venous side depending on the values of pressure and oxygen levels during breathing.

In post-traumatic ischaemic syndromes, hyperbaric oxygen therapy should be introduced fast due to the rapid progression of tissue ischaemia and swelling. HBOT improves the oxygen supply to the tissues, decreases swelling and has an antibacterial effect.

Complex regional pain syndrome is associated with hypoxia. This is caused by impaired microcirculation and the resulting insufficient oxygen supply. The use of hyperbaric oxygen leads to the increased production and accumulation of collagen, stimulates angiogenesis, increases the antibacterial activity of leukocytes and limits damage to the endothelium by decreasing the ability of neutrophils to adhere to vessel walls. The supply of oxygen to damaged and ischaemic tissues facilitates fracture healing. Decreased blood supply to the foot results in the most pronounced changes. Impaired blood supply is caused by decreased flexibility; disturbed blood rheology follows (increased blood viscosity and tendency to intravascular coagulation). Changes within the peripheral nerves of the hand and foot result in impaired sensation of pain and temperature changes; consequently, the patient usually notices the trophic disturbances relatively late. Progressive necrotic changes develop in the tissue, usually in the foot.

Hyperbaric oxygen therapy may be used in the treatment of complex regional pain syndrome. There have been no clinical studies on the use of HBOT in the treatment of complex regional pain syndrome. Complications of HBOT are rare. The most common complication is barotraumatic lesion (concerning ear and sinuses) resulting in severe pain; consequently, the patients should be warned about the possibility of such complications and informed about the methods of balancing the pressure in the middle ear (swallowing, chewing).

Long-term treatment (more than 20 procedures) may result in decreased distance vision; this is temporary and resolves spontaneously after 6-8 weeks. The cause of this complication has not been determined. There is an increased risk of cataract development during HBOT in diabetic patients as well as patients after steroid therapy and radiotherapy of the head and neck region.

Other symptoms include nausea, vomiting, stomach pain, numbness of fingers and toes, headache and dizziness, cough, trembling, collapse, hypertensive events and pulmonary oedema.

The outcomes of hyperbaric oxygen treatment in complex regional pain syndrome may be promising, require clinical studies and allow for expecting positive results.

CONCLUSIONS

1. Complex regional pain syndrome is a difficult diagnostic and therapeutic problem.
2. Early diagnosis and introduction of focused physical therapy and rehabilitation, including hyperbaric oxygen therapy, may allow for full restoration of limb function.

References

1. Hendrickson JE, Hendrickson ET, Gehrie et al. Complex regional pain syndrome and dysautonomia in a 14-year old girl responsive to therapeutic plasma exchange. *J Clin Apher.* 2015;05:10-13.

2. VK, Malone KJ. Management of complications with hand fractures. *Hand Clin.* 2015;31:165-177.
3. Bussa M, Guttilla D, Lucia M et al. Complex regional pain syndrome type I: a comprehensive review. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2015;59:685-97.
4. Birklein F, Schlereth T. Complex regional pain syndrome- significant progress in understanding. *Pain* 2015;156:94-103.
5. Dormohammadi T, Karimpour Reihan S, Afshari A et al. Bilateral complex regional pain syndrome in a woman with major depressive disorder. *Arch Iran Med.* 2015;18:3/196-8.
6. Tinastepe N, Oral K. Complex regional pain syndrome. *J AM Dent Assoc.* 2015;146: 200-202.
7. Dirckx M, Stronks DL, Van Bodegraven-Hof EA et al. Inflammation in cold complex regional pain syndrome. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015;6:733-9.
8. Lee WH. Complex regional pain syndrome: time to study the supraspinal role. *Korean J Pain.* 2015;1:1-3.
9. Birklein F, O'Neil D, Schlereth T. Complex regional pain syndrome: An optimistic perspective. *Neurology.* 2015;1:89-96.
10. Margalit D, Ben Har L, Brill S, Vatine JJ. Complex regional pain syndrome, alexithymia and psychological distress. *J Psychosom Res.* 2014;4:273-277.
11. Gierthmuhlen J, Binder A, Baron R. Mechanism-based treatment in complex regional pain syndromes. *Nat Rev Neurol.* 2014;9:518-28.
12. Rockett M. Diagnosis, mechanism and treatment of complex regional pain syndrome. *Curr Opin Anesthesiol.* 2014;5:499-500.
13. Zyluk A, Puchalski P. Complex regional pain syndrome of the upper limb; a review. *Neurol, Neuroch Pol.* 2014;3:200-205.
14. Freedman M, Greis AC, Marino L et al. Complex regional pain syndrome; diagnosis and treatment. *Phys Med Rehab Clin N Am.* 2014;2:291-303.
15. Knefel G, Szymańska B, Kawecki M i wsp. Podstawy hiperbarycznej terapii tlenowej: Leczenie Ran. 2006;3:83-93.
16. Knefel G, Kawecki M, Szymańska B i wsp. Hiperbaryczna terapia tlenowa jako uzupełnienie chirurgicznego leczenia stopy cukrzycowej. *Inżynieria Biomed.* 2008;1:47-50.
17. Chong KT, Hampton NB, Bostwick D et al. Hyperbaric oxygen does not accelerate latent in vivo prostate cancer: implications for the treatment of radiation-induced haemorrhagic cystitis. *BJU International.* 2004;1275-1278.
18. Narożny W. Hiperbaria tlenowa w patologii ucha wewnętrznego – fakty i mity. *Otolaryngologia.* 2006;5:153-161.
19. Feldmeier J, Carl U, Hartmann K et al. Hyperbaric oxygen: does it promote growth or recurrence of malignancy? *Undersea Hyperb. Med.* 2003;30:1-18.
20. Roeckl-Wiedmann I, Bennett M, Kranke P. Systematic review of hyperbaric oxygen in the management of chronic wounds. *Be J Surg.* 2005;92:24-32.

Conflict of interest:

The Author declare no conflict of interest.

Received: 28.09.2015

Accepted: 22.01.2016

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Włodzisław Kuliński
Military Medical Institute
Szaserów 128 Street
04-141 Warsaw, Poland
phone: 22 261817701

Features of Pathobiomechanical Patterns in Patients with Myofascial Pain Syndrome of the Cervicobrachial Region

Cechy wzorców patobiomechanicznych u pacjentów z szyjno-ramiennym bólem mięśniowo-powięziowym

Oleksandr A. Yaroshevskiy

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine

SUMMARY

Introduction: Patients who suffer from musculoskeletal pain often have biomechanical motor disorders. Nevertheless, their detection using visual diagnostics is usually neglected in practice. At the same time, diagnostics of biomechanical pathology may properly estimate the compensatory ability of the body and help select the most appropriate treatment of myofascial pain.

Aim: Identification and systematisation of abnormal biomechanical musculoskeletal findings determined by visual diagnostics and manual testing in patients with myofascial pain syndrome of the cervicobrachial region.

Material and Methods: We studied 220 patients with myofascial pain syndrome of the cervicobrachial region. We used manual diagnostics and functional examination with the assessment of the symmetry of the limbs, limb movements and switching motor patterns of rhythmic movements. Moreover, we used visual diagnostics in accordance with the coordinator-planar method for the assessment of the static component of movement patterns.

Results: All patients with myofascial pain syndrome of the cervicobrachial region had trigger points and muscle shortening, which are the classic symptoms of myofascial pain syndrome. Apart from that, they had biomechanical disorders and suboptimal motor stereotype with static and dynamic abnormalities.

Conclusion: Myofascial pain syndrome of the cervicobrachial region is associated with general pathological biomechanical findings in the musculoskeletal system. Visual diagnostics and manual testing can detect the correlation between pathobiomechanical patterns, postural reflex imbalance and trigger points.

Key words: myofascial pain syndrome, pathobiomechanical patterns, visual diagnostics

STRESZCZENIE

Wstęp: Pacjenci cierpiący na ból narządu ruchu często mają biomechaniczne zaburzenia ruchowe. Mimo tego ich ocena wzrokowa jest zazwyczaj zaniedbywana w praktyce. Jednocześnie diagnostyka patologii biomechanicznych może właściwie ocenić zdolności kompensacyjne ciała i pomóc w wyborze najbardziej odpowiedniego sposobu leczenia bólu mięśniowo-powięziowego.

Cel: Identyfikacja i usystematyzowanie biomechanicznych nieprawidłowości narządu ruchu przy użyciu oceny wzrokowej oraz badania palpacyjnego u pacjentów z szyjno-ramiennym zespołem bólu mięśniowo-powięziowego.

Materiał i metody: Badaniu poddano 220 pacjentów z szyjno-ramiennym zespołem bólu mięśniowo-powięziowego. Wykorzystano badanie palpacyjne oraz funkcjonalne z oceną symetrii kończyn, ruchów kończyn oraz zmiennych wzorców ruchowych rytmicznych ruchów. Ponadto zastosowano ocenę wzrokową do oceny komponentu statycznego wzorców ruchu.

Wyniki: Wszyscy pacjenci z szyjno-ramiennym bólem mięśniowo-powięziowym mieli punkty spustowe oraz skrócenie mięśni, czyli klasyczne objawy zespołu bólu mięśniowo-powięziowego. Oprócz tego występowały u nich zaburzenia biomechaniczne oraz nieoptymalny stereotyp ruchowy z nieprawidłowościami statycznymi i dynamicznymi.

Wnioski: Zespół bólu mięśniowo-powięziowego w okolicy szyjno-ramiennej wiąże się z ogólnymi zaburzeniami biomechanicznymi narządu ruchu. Ocena wzrokowa oraz badanie palpacyjne mogą wykryć korelację pomiędzy wzorcami patobiomechanicznymi, zaburzeniami odruchów posturalnych oraz punktami spustowymi.

Słowa kluczowe: zespół bólu mięśniowo-powięziowego, wzorce patobiomechaniczne, ocena wzrokowa

INTRODUCTION

Musculoskeletal pain is one of the most common causes of back pain (also known as dorsalgia). It affects more than 90% of people at some point in their lives. Dorsalgia is the second in frequency among acute pain syndromes. It is also the second in frequency among chronic pain syndromes after joint pain. The prevalence of chronic pain in the back and neck is from 24 to 56.7% [1-5]. Existing treatments for chronic pain syndromes have limited efficacy so it makes unfavorable prognosis for recovery of patients with this pathology [1, 6, 7].

It is considered that the most frequently dorsalgia is associated with musculoskeletal pain combined with reflex muscular-tonic syndrome and with myofascial pain syndrome (MPS) or myofascial pain dysfunction (MPD) [8-11]. Skeletal muscle makes up about 40% of body weight and each muscle can become a source of pain. Therefore, muscle aches are common in human population [8, 9, 12].

Besides, muscle-fascial system is part of the postural system which ensures the preservation of a stable vertical posture when moving the arms, legs, head and torso [8,13].

MPS is characterized by the presence of local muscular hypertonicity and trigger points (TP). MPD is the result of MPS and characterized by dysfunction of any muscle, which occurs on the background of muscle pain. MPS and MPD are the syndromes, whose origin is associated with the occurrence of protective muscle spasm, which appears in response to pain impulses which came from different sources (spine and associated structures, joints, ligaments). At the same time muscle spasm enhances the stimulation of muscle pain receptors. There is a vicious circle: pain - muscle spasm - enhances pain - a painful muscle spasm [1, 14-16].

Musculoskeletal pain syndromes may arise out of vertebral pathology (primary myofascial dysfunction) and may be accompanied by any vertebral reflex and radicular pain (secondary myofascial dysfunction) [6, 17-19].

Vertebrogenic factor is almost always associated with "osteochondrosis and other degenerative-dystrophic pathological processes in the spine" [7, 17, 18]. The opinion that MPS is a consequence of functional biomechanical disorders of motor system was appeared recently.

Biomechanical changes of the spine (incorrect posture, pelvic obliquity and etc.) are vertebrogenic factor in young patients. The main causes of MPS in older patients are biomechanical changes of the spine that result from the degenerative-dystrophic pathological processes in the spine [12, 13, 20-22]. But in spite of this their detection using visual diagnostics usually neglected in practice. At the same time diagnostics of biomechanical pathology can properly estimate the compensatory abilities of the body and helps to select the most appropriate treatment of myofascial pain [13,16, 20].

Therefore the identification and systematization of biomechanical disorders which lead to a change in motor patterns is useful in patients with myofascial pain syndrome of cervicobrachial localization.

AIM

Identification and systematization of biomechanical musculoskeletal violations that are determined by visual diagnosis and manual testing in patients with myofascial pain syndrome of cervicobrachial localization.

MATERIAL AND METHODS

We examined 220 patients (113 women and 107 men) with myofascial pain syndrome of cervicobrachial localization. The average age was 32 years (from 18 to 45 years old).

We used manual diagnostics with detection of the trigger points and functional research with the assessment of the symmetry of the limbs, the amount of limb movements and switching motor patterns of rhythmic movements. Besides, we used the visual diagnostics in accordance with the coordinator-planar method for assessing the static component of the movement patterns [9, 14, 23]. Intensity of pain in trigger points was assessed by three degrees [6, 8]. False or true asymmetry of limbs, volume of active and passive movements was evaluated during the functional study [6, 8, 12, 13]. The severity of pain was assessed by the Visual analog scale for pain (VAS pain) [4, 17].

RESULTS AND DISCUSSION

Patients who have MPS of cervicobrachial localization often suffer from neck pains and shoulder girdle pains which intensified after physical exertion and stress. Movement restriction in the cervical, thoracic spine and in shoulder joints were also found in these patients. Muscular aches were usually localized in the cervical, supraclavicular, interscapular and shoulder region. Some patients had chest pain and pain in shoulder lateral surfaces. The disease duration at the time of the study was: up to 1 year in 18%, from 1 to 3 years in 25%, from 3 to 5 years in 25%, from 5 to 10 years in 32%. Most of the patients described their pain intensity as moderate using VAS.

Vertebral neurology and manual examination of patients with pain syndrome of cervicobrachial localization had revealed musculodystonic and neurodystrophic changes. They were more frequent in the muscles that had muscular adaptive overload (obliquus capitis inferior muscle, trapezius, supraspinatus, infraspinatus, subscapularis, scalene muscles, levator scapulae muscle, deltoid, brachioradialis muscle). That is, all patients were found to have TP in the muscles of the neck and shoulder girdle. Most of the patients had muscular-tonic syndrome in 2 muscles.

Moreover, in each of the muscles was formed at least 2-3 trigger points.

Most commonly trigger points were localized in sternocleidomastoid muscle, trapezius, levator scapulae muscle, obliquus capitis inferior muscle, rectus capitis posterior minor and major. Besides, TP were found in the stretched muscles - in places of an attachment of postural muscles of the trunk to the spine, base of the skull, shoulder blades (69%) and shoulder joints (60%). These trigger points were swollen, painful, and immobile. These pathological fixations held

Table 1. Localization of myofascial trigger points in patients with myofascial pain syndrome cervicobrachial localization

Muscle	% of the examined group	Extent of tenderness of TP
Trapezius	200 90,9	+++
Sternocleidomastoid	220 100	++
Obliquus capitis inferior	199 90	+
Levator scapulae	210 95	+++
Supraspinatus	175 79,5	+
Infraspinatus	153 69	+
Deltoid	143 60	++
Clavicular portion of the pectoralis major muscle	99 40,4	++
Pectoralis minor	120 54,5	++
Scalene muscles	165 75	++

Comment: + severe tenderness (1 point)

++ moderate tenderness (2 points)

+++ severe tenderness (3 points)

muscles in the shortened or hyperinflated state and formed tone and power imbalance between the muscles agonist and antagonist muscles within the vertebral-motor segment and within synergy which forms the deformation of the body contour in the sagittal, frontal and horizontal planes.

Frequency of occurrence and extent of tenderness of TP is presented in Table 1.

Static component of movement patterns was assessed using visual and palpation diagnosis. In 100% of patients postural reflex imbalance was not only in the cervical muscles, but also in the shoulder girdle muscles. In 60% of cases, we found the visual criteria of unilateral functional weakness of sternocleidomastoid and trapezius muscle.

Violations of the dynamic component of movement patterns were also in all patients. Atypical motor pattern «shoulder abduction» in the form of early inclusion in the movement of the upper trapezius and the formation of trigger points in it was found in 55% of patients. Using manual testing, we determined the functional weakness of the middle part of the deltoid muscle (86%), the supraspinatus muscle (24%) and the serratus anterior muscle (46%) in this group of patients. The functional weakness of the deltoid muscle was the reason of biomechanical violations in the shoulder joint, trapezius muscle overload and the formation of myofascial trigger points in it. We observed premature inclusion in motion of the upper trapezius during the shoulder flexion in 45% of patients with neck pain. We were most frequently found functional weakness of the front part of the deltoid muscle (54.2%), clavicular portion of the pectoralis major muscle (40.4%) and the serratus anterior muscle (35.1%) in this group of patients. In severe weakness of anterior portion of the deltoid muscle flexing in the shoulder joint above 60-70° was done mainly by the upper portions of the trapezius muscle. Overload of muscle due to these violations caused trigger points formation.

Pathobiomechanical pattern of shoulder muscles was characterized by shortening of flexors (scalene muscles), shoulder adductors, small and large pectoral muscles.

The development of myofascial dysfunction in these muscles contributed to the formation of thoracic kyphosis. This was accompanied by internal rotation of the shoulder joints and elevation of the structures of the upper thoracic aperture (scapula and clavicle). At the same time, we found relaxation of trunk extensors (trapezius, latissimus dorsi) and abductor muscles of the shoulder (deltoid and triceps). Dysfunction of these muscles was combined with the functional blocks in the cervical-thoracic spine. Flexion restriction was combined with the restriction of lateral tilt and rotation in the same side (in the presence of flexion function block).

Asymmetry of limbs was found in 160 (72.7 %) patients. At the same time, we observed imbalance pelvic region in patients with symmetrical limbs. In both cases, this had led to compensatory rearrangement of the axial skeleton and to overloading of neck and shoulder muscles. These changes were used to compensate displacement of the center of gravity of the vertical axis. We found the center-of-gravity displacement and deformation of the contours of the body in the sagittal plane in patients with symmetrical limbs. The center-of-gravity displacement and deformation of the contours of the body in the frontal plane were found in patients with asymmetrical limbs. In this case we observed the formation of obliquity of the pelvis or twisted pelvis. Biomechanical disorders of cervicobrachial region were aggravated by these violations.

Clinical examples of biomechanical disorders which were revealed in the visual diagnosis has presented in Figures 1, 2.

Thus, the study shows that patients with MPS of cervicobrachial localization besides TP and muscles shortening have violations of the static and dynamic biomechanical patterns. Trigger points that appear in the muscles and muscle attachment areas, apparently are "the additional pathological



Figure 1. The visual diagnostics of biomechanical violations in patient M., 35y/o. (Myofascial pain syndrome of cervicobrachial localization)



Figure 2. The visual diagnostics of biomechanical violations in patient R., 43 y/o. (The myofascial pain dysfunction of scalene muscles)

fixations of muscles” to the skin. These pathological fixations between fascial sheets keep muscle shortening or lengthening. This leads to an imbalance between the muscles agonist and antagonist muscles within the vertebral-motor segment, forms the deformation of the body contour in the sagittal, frontal and horizontal planes and aggravates MPS.

So, the analysis of biomechanical disorders has shown, that all patients with pain in the neck and shoulder region had suboptimal motor stereotype which combined with the tonic muscular disorders and pain. The static component of the movement patterns in patients with MPS of cervicobrachial localization characterized by postural reflex muscle imbalance in the neck and humeroscapular area. It contributed to the formation of thoracic kyphosis and was accompanied by internal rotation of the shoulder joints and synchronous elevation of the structures of the upper thoracic aperture. Asymmetry of the legs with the formation of an oblique or twisted pelvis contributes to the development of biomechanical disorders in patients whis MPS of cervicobrachial localization. The center-of-gravity displacement and deformation of the contours of the body in the sagittal plane in patients with symmetrical limbs contributes in its turn to the aggravation of biomechanical disorders of neck and shoulder region.

Thus visual diagnostics and manual testing identifying myofascial trigger points and limb asymmetry are needed in clinical analysis of the pain syndromes of neck and shoulder localization. They can detect violations of biomechanical patterns and availability of MPS. The findings also indicate that the basis for treatment of neck and shoulder MPS should be the restoration of a normal dynamic pattern with symmetrization of the muscular system and the elimination of TP.

CONCLUSIONS

Myofascial pain syndrome of neck and shoulder localization is associated with general biomechanical pathology of motor system, biomechanical violations in all divisions of the vertebral column and with formation of trigger points in spasmodic

and relaxing muscles. It is accompanied by the violation of motor stereotype. Visual diagnostics and manual testing can detect the correlation between pathobiomechanical patterns, reflex postural imbalance and trigger points. It is necessary for adequate diagnostic assessment and choosing the right treatment strategy in patients with MPS.

References

1. Barinov AN. The modern methods of treatment of back pain// Emergency medicine. 2012;2:36-41.
2. Danilov AB, Danilov AIB. Pain management. Biopsychosocial approach. AMM Press. 2012:568.
3. Karlov VA. Neurology: A Guide for Physicians. 2nd edition revised and expanded. Medical Information Agency. 2002:640.
4. Macheret EL, Chupryna GM, Morozova OG et al. Pathogenesis, research methods and treatment of pain syndromes. Kharkiv. Contrast 2006:168.
5. Breivik H, Collett B, Ventafridda V. Survey of chronic pain in Europe: prevalence, impact on daily life, and treatment. 2006;10:287-333.
6. Popelyansky AY. Clinical propaedeutics of manual medicine. MEDpress-Inform. 2003; 136.
7. Habirov FA. Clinical neurology of spine. Kazan. 2003;472.
8. Ivanichev GA, Ivanichev AG. Myofascial pain syndrome and. International Neurological Journal. 2008;1:11-15.
9. Trevell JD, Simons DG. Myofascial pain. Medicine. VI, VII-1989.
10. Ferguson LU. Treatment of myofascial pain. Clinical guidelines/Trans. with English. Under the total. ed. Tsykunova MB, Eremushkina MA. MEDpress-Inform. 2008:544.
11. Haldeman S. Modern Development in the Principles and Practice of Chiropractic.- Appleton-Century-Crofts: New-York. 1980:94.
12. Begun PI. Modeling in biomechanics: Textbook. M . Vyshaya shkola. 2004:390.
13. Vasilyeva L.F. Clinic and visual diagnostics of shortened muscles: Textbook. Medicine. 2003:169.
14. Esin R.G. Myogenic pain. R.G. Esin, D.A. Erpert. Pain: Principles of treatment, pain in manual medicine; ed. R.G. Esin. - Kazan. Offset Company. 2008:120-131.

15. Mishchenko TS, Mishchenko VN. Modern diagnosis and treatment of neurological diseases. Guide for Physicians. Neurologist – LLC. Doctor-media. 2010:65-74.
16. Yaroshevskiy AA. Myofascial dysfunction and violation of the biomechanics of the spine in the genesis of headaches and dizziness. News of medicine and pharmacy. 2012;405, 5-10.
17. Vein A.M.: Pain syndromes in neurological practice. M. : MEDpress-Inform, 2001:372.
18. Veselovsky VP. Practical vertebro-neurology and chiropractic. Riga. 1991:341.
19. Kamchatnov PR. Improving the efficiency of analgesic therapy for degenerative diseases of the spine. International Neurological Journal. 2013;8:92-96.
20. Morozova OG, Yaroshevskiy AA. Myofascial dysfunction and violation of the biomechanics of the spine in the genesis of headaches and dizziness. International Neurological Journal. 2012;4:33-38.
21. Orel AM. The concept of the pathogenesis of ankylosing spondylitis (biomechanical aspects of the defeat). International Neurological Journal. 2012;7.
22. Yaroshevskiy AA. Modern principles of diagnosis and treatment of vertebral pain syndromes: myofascial and biomechanical aspects of dorsalgia. International Neurological Journal. 2013;2:45-47.
23. Dvorak J, Dvorak V. Manuelle Medizin. Diagnostik. Georg Thieme Verlag Stuttgart. New York. 1985;124.

Conflict of interest:

The Author declare no conflict of interest

Received: 28.12.2015

Accepted: 22.01.2016

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Oleksandr A. Yaroshevskiy

61000, Korchagintsev st. 58

Medical Academy of Postgraduate Education

Department of Reflexology

Kharkiv, Ukraine

phone: + 380 50 2824028

e-mail: doctor.yaroshevskiy@gmail.com

Informacja prasowa



NOWOŚĆ!

Uzdrowisko Goczałkowice – Zdrój
poleca kosmetyki bazujące na ekstraktach z borowiny
i solanki Uzdrowiska Goczałkowice – Zdrój.

**KREM DO TWARZY PRZECIWM ZMARSZCZKOM
NAWILŻENIE + REGENERACJA**

Skład: ekstrakt z borowiny pozyskany ze złoża Uzdrowiska Goczałkowice-Zdrój,
masło shea, olej kokosowy, olej macadamia, octan witaminy E,
kolagen z elastyną, ekstrakt z arniki
przeznaczony do codziennej pielęgnacji skóry twarzy.
Odpowiednio dobrana formuła kremu poprawia napięcie,
pozostawia uczucie zregenerowanej, nawilżonej skóry, dodatkowo świetnie się wchłania.



BALSAM DO CIAŁA NAWILŻENIE + REGENERACJA

Skład: ekstrakt z borowiny pozyskany z borowiny ze złoża Uzdrowiska Goczałkowice-Zdrój,
mocznik, olej kokosowy, olej macadamia, masło shea, witaminy A, E, F

Balsam przeznaczony do codziennej pielęgnacji ciała.
Zawiera m.in. ekstrakt z borowiny
pozyskany z borowin ze złoża Uzdrowisko Goczałkowice-Zdrój.
Odpowiednio dobrana formuła zmiękcza skórę, pozwala odczuć
że staje się bardziej jędrna i elastyczna.
Regularnie stosowany sprawia, że skóra jest jedwabście gładka i miękka w dotyku.
Pielęgnuje, poprawiając jej ogólny wygląd i kondycję.
Pozostawia uczucie nawilżonej, zregenerowanej skóry.

(www.gozdroj.pl)

Effects of Health Resort Treatment on Arterial Pressure

Ocena wpływu leczenia uzdrowiskowego na zmianę parametrów ciśnienia tętniczego kuracjuszy

Agnieszka Łagowska-Batyra^{1,2,3}, Agata Stachura², Beata Matyjaszek-Matuszek⁴

¹EDU – MED ISPL Dr n. med. Agnieszka Łagowska-Batyra

²“Ciche Wąwozy” Health Resort, Nałęczów

³Faculty of Social Studies and Medical Sciences College of Social Studies Based, Lublin

⁴Department of Endocrinology, Medical University, Lublin

SUMMARY

Introduction: Hypertension complications involving organ failures such as myocardial infarction or cerebral stroke are the most frequent causes of death in many countries around the world. Clinical trials have shown that the hypotensive effect of a change in one's lifestyle may be the same as of administering one hypotensive drug. Therefore, an alternative to pharmacological agents could be health resort therapies with the use of various stimuli such as natural therapeutic agents, climate and physiotherapy. Such treatment combined with health education leads to a change in one's lifestyle and consequently results in a better quality of life.

Aim: To assess the effects of health resort treatment on arterial blood pressure of the patients of health resorts during 21-day-long cardiac therapies.

Material and Methods: We conducted a retrospective and comparative analysis of the test results of the patients involving the duration of hypertension and the changes in systolic and diastolic blood pressure obtained on Day 1, Day 11 and Day 21 of the treatment. We also assessed other parameters including: body weight, physical activity, nicotine intake, prevalence of comorbidities and their pharmacological methods of treatment as well as the number of ordered balneological and physical treatments.

Results: The study group included 120 hypotensive patients (60 men, 50%) aged 63.66 ± 7.18 (duration of the disease was 8.83 ± 4.73 years). During the 21-day-long stays, we found a statistically significant decrease in systolic blood pressure by 23.73 ± 12.31 mmHg ($p < 0.001$) and a statistically significant decrease in diastolic blood pressure. We also observed a weight loss of 1.15 kg on average (± 1.34) – taken on Day 1 vs taken on Day 21 of the treatment, which however was insignificant. The most frequent comorbidity was a metabolic disorder ($n=79$, 65.83%), while the least frequent one was cerebral stroke ($n=2$, 1.67%). When analyzing the pharmacological methods of treatment we found that the most frequent cardiac medication was beta-blockers ($n=88$, 73.33%) as compared to calcium channel blockers ($n=33$, 27.50%) least frequently used, whereas the agent administered most often in the treatment of comorbidities was statin ($n=82$, 68.33%). We also assessed the lifestyle of the patients taking into account mainly their physical activity at home i.e. before their stay at the health resort. The most numerous group constituted the patients who did sports at least twice a week ($n=49$, 40.83%), whereas only 11 patients (9.17%) were engaged in no physical activity whatsoever. As many as 22 patients (18.33%) were qualified as active smokers. Finally, the last parameter included the number of ordered balneological and physical treatment. Each patient did tailor-made aerobic exercise whose aim was to improve their cardiovascular and pulmonary systems. Among different types of balneological and physical treatments the most rarely applied was local cryotherapy ($n=7$, 5.83%), whereas the most often one was spinal manual therapy ($n=89$, 74.17%).

Conclusions: 1. Climatic treatment, daily physical exercise and tailor-made balneological and physical treatment lead to a decrease in both arterial blood pressure and body weight of health resort patients. 2. Health resort therapy induces life changes of the patients, which consequently translates into a lower cardiovascular risk.

Key words: arterial hypertension, body weight, lifestyle, health resort therapy, balneological and physical treatment

STRESZCZENIE

Wstęp: Powikłania narządowe nadciśnienia tętniczego pod postacią zawału mięśnia sercowego czy udaru mózgu stanowią najczęstszą przyczynę zgonów w wielu krajach na całym świecie. Badania kliniczne dowodzą, że efekt hipotensyjny odpowiednio dobranych modyfikacji stylu życia może być równoważny efektem stosowania jednego leku hipotensyjnego. Wobec tego, alternatywą może stać się leczenie uzdrowiskowe, w którym wykorzystuje się bodźcowe oddziaływanie naturalnych surowców leczniczych, klimatu oraz zabiegów fizykalnych. Dodatkowo łącznie z edukacją w zakresie prozdrowotnego stylu życia prowadzą do zmiany stylu życia, a w konsekwencji do poprawy jakości życia.

Cel: Ocena wpływu leczenia uzdrowiskowego na zmianę ciśnienia tętniczego i masę ciała kuracjuszy podczas 21-dniowych kuracji kardiologicznych.

Materiał i metody: Metodą badania była ocena retrospektywna i porównawcza wyników badań kuracjuszy w zakresie czasu trwania nadciśnienia tętniczego, zmiany masy ciała oraz zmiany ciśnienia skurczowego i rozkurczowego mierzonego w 1, 11, i 21 dniu kuracji. Oceniono częstość aktywności fizycznej, palenia papierosów, obecność chorób współistniejących, model ich leczenia farmakologicznego oraz odsetek zleconych zabiegów balneologicznych i fizykalnych.

Wyniki: Badana grupa składała się ze 120 kuracjuszy (60 mężczyzn, 50,00%) w wieku $63,66 \pm 7,18$ lat obciążonych nadciśnieniem tętniczym (średni czas trwania choroby $8,83 \pm 4,73$ lat). Uzyskano statystycznie istotny spadek wartości ciśnienia tętniczego skurczowego o $23,73 \pm 12,31$ mmHg ($p < 0,001$) oraz statystycznie istotny spadek wartości ciśnienia tętniczego rozkurczowego o $9,68 \pm 10,76$ mmHg ($p < 0,00001$) w badanej grupie pacjentów w przeciągu 21-dniowej kuracji. Uzyskano spadek masy ciała średnio o $1,15$ kg ($\pm 1,34$) – badanie w 1 dniu kuracji *versus* badanie w 21 dniu kuracji – co jednak nie było istotne statystycznie. Najczęściej występującą chorobą współistniejącą były zaburzenia gospodarki lipidowej ($n=79$, 65,83%), natomiast najniższy odsetek zanotowano przy współistnieniu udaru mózgu ($n=2$, 1,67%). Analizując model leczenia farmakologicznego wykazano, że najczęstszym lekiem kardiologicznym stosowanym w farmakoterapii był beta-bloker ($n=88$, 73,33%), w porównaniu do blokera kanału wapniowego ($n=33$, 27,50%) stosowanego najrzadziej, a najczęstszym lekiem stosowanym w leczeniu chorób współistniejących była statyna ($n=82$, 68,33%). Oceniono również styl życia kuracjuszy, biorąc pod uwagę aktywność fizyczną w warunkach domowych przed pobytem sanatoryjnym. Najlichnieszą grupę stanowili kuracjusze uprawiający sport co najmniej 2 razy w tygodniu ($n=49$, 40,83%), natomiast tylko 11 kuracjuszy (9,17%) zadeklarowało brak jakiejkolwiek aktywności fizycznej w życiu codziennym. Do czynnego nikotynizmu przyznało się tylko 22 kuracjuszy (18,33%). Ostatnim etapem analizy była ocena odsetka zleconych zabiegów zarówno fizykalnych jak i balneologicznych. Każdy z kuracjuszy uczestniczył w codziennej gimnastyce kardiologicznej odpowiednio dobranej w zależności od wydolności fizycznej. Wśród zabiegów fizykalnych i balneologicznych najrzadziej stosowanym zabiegiem była krioterapia miejscowa ($n=7$, 5,83%), natomiast najczęstszym stosowanym zabiegiem był masaż ręczny kręgosłupa ($n=89$, 74,17%).

Wnioski: 1. Leczenie klimatyczne, codzienna regularna aktywność fizyczna oraz odpowiednio dobrane zabiegi balneofizykalne prowadzą do obniżenia zarówno ciśnienia tętniczego kuracjuszy jak i masy ciała. 2. Leczenie sanatoryjne indukuje zmiany stylu życia u kuracjuszy, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia ryzyka sercowo-naczyniowego u tych pacjentów.

Słowa kluczowe: nadciśnienie tętnicze, masa ciała, styl życia, leczenie uzdrowiskowe, zabiegi balneofizykalne

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:13-19

INTRODUCTION

Hypertension complications involving organ failures such as myocardial infarction or cerebral stroke are the most frequent causes of death in many countries around the world, including in Poland. Polish national studies assessing the prevalence of arterial hypertension (ang. HT – *Arterial Hypertension*) among adults have shown an increase over the last few years. In the NATPOL PLUS study conducted in 2002 HT was found in 34% of the patients aged between 40 and 59 and in as many as 57% of the patients over 59 years old [1, 2]. The National Multicentre Health Survey (WOBASZ) conducted between 2003 and 2005 in Poland found HT in 24-50% of men, in 24-38% of women and in 36% of the whole population [3, 4]. A very important study was a multicentre crossover study "POLSENIOR" finished in 2010 with 4929 participants aged between 65 and 100 which showed HT at 76% in a representative group of the patients over 64 years old [5]. These data were corroborated by worldwide studies which found HT in 30-45% of the general population and revealed a positive correlation between HT and the patients' age [6-8]. For epidemiological purposes HT is defined and classified in accordance with the guidelines of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension (ESH) of 2003 that were confirmed by the new guidelines

published in 2015 under which HT is diagnosed as the mean values of arterial blood pressure (calculated from at least two measurements taken at the visit) with systolic blood pressure of 140 mmHg or above and/or diastolic blood pressure of 90 mmHg or above [9]. At diagnosis HT should be classified as a cardiovascular risk taking into account the severity of the disease, prevalence of other vital risk factors, subclinical organ failures, coexistence of diabetes, cardiovascular complications and chronic kidney disease. The assessment of the overall cardiovascular risk is crucial in selecting an appropriate approach and course of the treatment [9]. Untreated or mistreated HT translates into an increase in the prevalence of myocardial infarction and cerebral stroke as well as the progression of kidney disease. These disorders known as HT complications involving organ failures are the most frequent causes of death worldwide. Irrespective of the model of pharmacotherapy a non-pharmacological approach in form of a change in one's lifestyle should be a necessary and additional or even fundamental element of HT treatment [9]. Clinical trials have shown that the hypotensive effect of tailor-made changes in the patients' lifestyles like reducing the intake of salt or alcohol, increasing the intake of fruit and vegetables accompanied with weight loss and regular physical exercise may exert the same effect as

administering one hypotensive drug [9-11]. New guidelines of the Polish Society of Hypertension (PSH) of 2015 emphasize the beneficial effect of combined pharmacotherapy and non-pharmacological approach both in terms of preventing the disease and lowering the patients' arterial hypertension [9-11]. However, the main problem in the non-pharmacological approach is a poor level of adherence to doctor's therapeutic orders when the patients are no longer supervised. Therefore, an alternative to pharmacological agents could be a health resort therapy with the use of various stimuli such as natural therapeutic agents, climate and physiotherapy during 21-day-long stays at health resorts. During such terms patients follow a well-balanced diet plan, do daily physical exercise adjusted to their individual fitness, which accompanied with physical and balneological procedures and the climate of the spa act in favour of the patients' healthy lifestyle or in some cases it can serve its educational purpose in familiarizing the patients with such daily routine. Additionally, the patients attend lectures on healthy lifestyle and metabolic syndrome complications involving organ failure, which accompanied with the climate of the spa leads to a change in their lifestyles and consequently to lower arterial blood pressure.

AIM

The main objective of the study was to assess the efficacy of health resort therapies (health education, a well-balanced diet and physical exercise) in the treatment of HT and the effect of the above on the weight of the patients of "Ciche Wąwozy" – cardiological health resort in Nałęczów (tests on Day 1, Day 11 and Day 21 of the treatment).

MATERIAL AND METHODS

The study group included 120 hypotensive patients (60 men, 50%) aged 63.66 ± 7.18 (mean duration of the disease was 8.83 ± 4.73 years) (Table 1). We conducted a retrospective and comparative analysis of the test results of the patients involving the duration of hypertension, changes in systolic

and diastolic blood pressure on Day 1, Day 11 and Day 21 of the treatment. Only the patients with their pharmacological methods of treatment unmodified for the whole 21-day-long stay in the health resort were enrolled. When analyzing the history of HT we calculated the duration of the disease in years and assessed anthropometric features of the patients i.e. their height and weight. Then we evaluated the change in systolic and diastolic blood pressure during the whole stay. Another step involved the comparison of comorbidities like a metabolic disorder, cerebral stroke, myocardial infarction or arrhythmia as well as their courses of treatment. The last assessed element was the number of ordered balneological and physical treatments.

The material was developed with the use of Microsoft Excel 2010. The values of the analyzed parameters measured on the nominal scale were characterized by number and percentage values, whereas the quantitative variables were presented in form of the mean values and the standard deviation. We used the Student's t test for independent samples to compare the values obtained on Day 1 and Day 21 of the stay. The observed differences were statistically significant with $p < 0.05$. The statistical analysis was conducted with the use of "Statistica v. 10" software.

RESULTS

During the 21-day-long therapy period we observed a decrease in systolic blood pressure by 23.73 ± 12.31 mmHg and in diastolic blood pressure by 9.68 ± 10.76 mmHg in the study group (Table 2). The values obtained between Day 1 and Day 21 were significant (Table 3). We also observed an average weight loss of 1.15 ± 1.34 kg - taken on Day 1 vs taken on Day 21 of the treatment (Table 4); however, the decrease was insignificant (Table 5). Next, we analyzed the prevalence of comorbidities. The most frequent comorbidity was a metabolic disorder ($n=79$, 65.83%), while the least frequent one was cerebral stroke ($n=2$, 1.67%) (Table 6). Another step involved the analysis of the pharmacotherapy of both HT and its comorbidities. When analyzing the pharmacological methods treatment we found that the most frequent cardiac medication was a beta-blocker ($n=88$, 73.33%) as compared to a calcium channel blocker ($n=33$, 27.50%) least frequently used, whereas the agent administered most often in the treatment of comorbidities was statin ($n=82$, 68.33%) (Table 7). We also assessed the lifestyle of the patients especially their physical activity at home before their stay at the health resort. The most numerous group constituted the patients

Table 1. Anthropometric analysis of the study group

Studied parameter	Age (years)	Duration of arterial hypertension [years]
Mean	63.66	8.83
SD	± 7.18	± 4.73

Table 2. Change in arterial blood pressure during the 21-day-long treatment

Studied parameter	Arterial blood pressure on Day 1 [mmHg]		Arterial blood pressure on Day 11 [mmHg]		Arterial blood pressure on Day 21 [mmHg]		Change in arterial blood pressure during the 21-day-long treatment [mmHg]	
	Systolic	Diastolic	Systolic	Diastolic	Systolic	Diastolic	Systolic	Diastolic
Mean	148.39	85.50	135.73	80.17	124.61	75.61	- 23.73	- 9.68
SD	± 9.50	± 8.14	± 10.53	± 8.47	± 11.27	± 8.29	± 12.31	± 10.76

Table 3. Statistical analysis of the changes in arterial blood pressure in the 21-day-long treatment

Studied parameter	Studied population (n=120)	
	t value	significance
Systolic blood pressure on Day 1 [mmHg]	17.60	p<0.001
Systolic blood pressure on Day 21 [mmHg]		
Diastolic blood pressure on Day 1 [mmHg]	19.01	p<0.001
Diastolic blood pressure on Day 21 [mmHg]		

Table 4. Change in body weight during the 21-day-long treatment

Studied parameter	Body weight on Day 1 [kg]	Body weight on Day 11 [kg]	Body weight on Day 21 [kg]	Change in body weight during the 21-day-long treatment [kg]
Mean	84.51	83.99	83.36	- 1.15
SD	± 15.56	± 15.62	± 15.59	± 1.34

Table 5. Statistical analysis of the changes in body weight during the 21-day-long treatment

Studied parameter	Studied population (n=120)	
	t value	significance
Body weight on Day 1 [kg]	0.57	0.56
Body weight on Day 21 [kg]		

Table 6. Analysis of the number of comorbidities

Comorbidities	Studied population (n=120)	
	%	n
Ischemic heart disease	41.76	50
Arrhythmia	11.67	14
Metabolic disorder	65.83	79
Diabetes type 2	20.85	20
Myocardial infarction	21.67	26
Cerebral stroke	1.67	2
Arthritis	62.50	75

Table 7. Pharmacological treatment

Oral	Studied population (n=120)	
	%	n
Angiotensin-converting-enzyme inhibitors (ACEI)	52.50	63
Beta-blocker	73.33	88
Calcium channel blocker	27.50	33
Diuretic	34.17	41
Angiotensin II receptor antagonist (ARB)	28.33	34
Statin	68.33	82
Acetylsalicylic Acid (ASA)	36.67	44

Table 8. Analysis of the frequency of physical exercise and nicotine intake

Chronic complication	Studied population (n=120)	
	%	n
Nicotine intake	18.33	22
Frequent physical exercise (>3 times/week)	10.00	12
Physical exercise twice/week	40.83	49
Physical exercise once/week	40.00	48
No physical exercise	9.17	11

Table 9. Analysis of the number of balneological and physical treatments

Type	Studied population (n=120)	
	%	n
Aerobic exercise	100.00	120
Stationary bicycle	32.50	39
Running track	18.33	22
Nordic Walking	8.33	10
Saline inhalation	38.33	46
Peat iontophoresis	25.20	30
Dry CO ₂ baths	60.00	72
Iodine-bromine baths	38.33	46
Peat poultice	40.83	49
Laser therapy	30.83	37
Electric therapy	27.50	33
Magnetic field	35.00	42
Sollux lamp	7.50	9
Local cryotherapy	5.83	7
Manual therapeutic massage	74.17	89
Iodine bubble bath	17.50	21
Iodine whirlpool bath	28.33	34

who did sports at least twice a week (n=49, 40.83%), whereas only 11 patients (9.17%) were engaged in no physical activity whatsoever. As many as 22 patients (18.33%) were qualified as active smokers (Table 8). Finally, the last parameter involved ordered balneological and physical treatment in the study group. Each patient did tailor-made aerobic exercise whose aim was to improve their cardiovascular and pulmonary systems. Among different types of balneological and physical treatments the most rarely applied was local cryotherapy (n=7, 5.83%), whereas the most often one was spinal manual therapy (n=89, 74.17%) (Table 9).

DISCUSSION

Since health resort medicine is an integral part of the modern healthcare system, it should be seen as the continuation of the hospital or outpatient treatment of cardiac patients.

During 21-day-long health resort therapies patients undergo pharmacological treatment under the supervision of specialists, can be educated in healthy lifestyle and may take advantage of various stimuli of natural therapeutic agents, climate and physiotherapy [12]. Treatment methods employed in health resorts involve the use of stimuli which in consequence lead to adaptive and compensating reactions in the human body. Regular three-week-long ordered balneological and physical treatments help restore the balance and improve many body functions [13]. Such therapy should comprise of 7-12 regular procedures which accompanied with daily controlled physical exercise and healthy lifestyle education help the patients implement and – in the long term – maintain such healthy routine. The study group included 120 hypertensive patients whose hypotensive therapies were in no way modified during their 21-day-long stays. Each patient did regular aerobic

exercise whose aim was to improve the overall body condition accompanied with some lectures in line with exercise intensity curve adjusted to each patient's fitness. Apart from the tailor-made balneological and physical treatments the patients also enjoyed daily walks in the region of Nałęczów and participated in a series of lectures on healthy lifestyle, healthy dietary habits and the threat of the metabolic syndrome following untreated HT. The obtained results have shown a significant decrease in both systolic and diastolic blood pressure during the 21-day-long health resort stay. Literature to date has corroborated the positive correlation of the effect of the health resort therapy (climate, balneological and physical treatment) on lowering arterial blood pressure [14-16]. Gapon and Ignatow revealed a positive impact of dry carbon dioxide baths on the circadian profile of arterial blood pressure in patients who suffered from myocardial infarction [17], which was later corroborated in the study conducted on the patients of Polish spas i.e. Horyniec Zdrój [18], Sopot [19] and Świnoujście [20]. It is worth mentioning that the drop in arterial blood pressure observed after a 21-day-long stay at a health resort is often preceded with a slight increase in the second week of the treatment. Such small drop in both systolic and diastolic blood pressure is closely linked to the so-called "spa effect" which is characterized by a feeling of anxiety, pain, dizziness or insomnia, which in consequence leads to a temporary reverse of a downward trend [12]. However, it is the "spa effect" which serves as an important signal of the body reacting to treatment stimuli in the course of the health resort therapy and no drastic steps are advisable to counteract such reaction. It is enough that the patients remain under the observation of the medical team as after two or three days the "spa effect" subsides and the arterial blood pressure continues to drop. Climate therapy combined with regular daily physical exercise showed not only lowered arterial blood pressure but also body weight loss, which could be perceived as the beginning of lifestyle changes for the better. Even though the reduction in the body weight of the patients was small (-1.15kg), it should be emphasized that the downward trend throughout the three-week-long therapies guarantees long term positive effects for the patient. Many studies corroborated the beneficial influence of daily regular exercise on the circadian profile of arterial blood pressure and therefore physical activity was classified as a factor reducing cardiovascular risk [21, 22]. Unfortunately, according to the patients the procedures that are the most effective as those which require no effort on their part but are performed by a physiotherapist. Nonetheless, we should remember that regular daily exercise leads to the adaptation of the circulatory system and the protective effect on the myocardium and blood vessels. This translates not only into lower arterial blood pressure but also weight loss, however, it slows down the heart rate, which in consequence decreases the energy demand of the myocardium. During physical effort the transport of oxygen to tissues increases, the lipid profile of the plasma changes with decreasing LDL and triglycerides and increasing HDL, which is accompanied with lower carbohydrates in serum. Such processes are crucial in the development of the metabolic syndrome which is more

and more often diagnosed among the patients of health resorts and whose one of the components is HT. Therefore, it is vital that the patients become aware how effectively long-term change in one's lifestyle decreases cardiovascular risks in the future. One of the biggest challenges in the decision process about changing one's lifestyle is in fact the implementing the set goals and pursuing them for a few months before the body becomes accustomed to the introduced changes. Health resorts play an important role as they provide the patients with healthy lifestyle education, a well-balanced diet, daily physical exercise as well as physical and balneological treatments. All of the above and the climate of the spa can help the patients implement and maintain their new healthy routine and could allow them to overcome their initial difficulties. Additionally, in health resorts there usually large groups of patients with similar diseases who are faced with similar health problems. This motivates the patients to keep their resolutions. Yet again, the most vital information given to the patients should be the fact that a permanent lifestyle change together with weight loss and lower arterial blood pressure decrease the risk for HT complications, which means lowering the cardiovascular risk.

CONCLUSIONS

1. Climatic treatment, daily physical exercise and tailor-made balneological and physical treatment lead to a decrease in both arterial blood pressure and body weight of health resort patients. 2. Health resort therapy induces life changes of the patients, which consequently translates into a lower cardiovascular risk.

References

1. Zdrojewski T, Bandosz P, Szpakowski P i wsp. Rozpowszechnienie głównych czynników ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego w Polsce. Wyniki badania NATPOL PLUS. *Kardiologia Polska*. 2004;61:26.
2. Zdrojewski T, Bandosz P, Szpakowski P i wsp. Arterial hypertension in Poland 2002. *J Hum Hypertens*. 2004;18:557-562.
3. Tykarski A, Posadzy-Malaczyńska A, Wyrzykowski B i wsp. Wieloośrodkowe ogólnopolskie badanie stanu zdrowia ludności – projekt WOBASZ. Rozpowszechnienie nadciśnienia tętniczego oraz skuteczność jego leczenia u dorosłych mieszkańców naszego kraju. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiologia Polska*. 2005;63:14-619.
4. Rywik S, Kupść W, Piotrowski W i wsp. Wieloośrodkowe ogólnopolskie badanie stanu zdrowia ludności – projekt WOBASZ. Założenia metodyczne oraz logistyka. *Kardiologia Polska*. 2005: 3-9.
5. Mossakowska M, Więcek A, Błędowski P. Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce. *Tremedia Wydawnictwo Medyczne*. Poznań. 2012;1:155-168.
6. Banegas JH.R., Graciani A. de la Cruz-Troca J.J. i wsp. Achievement of cardiometabolic targets in aware hypertensive patients in Spain: a nationwide population – based study. *Hypertension* 2012; 60: 898 – 905
7. Meisinger C, Heier M, Volzke H et al. Regional disparities of Hypertension, prevalence and management within Germany. *J Hypertens*. 2006;24:293-299.
8. Sarafidis PA, Lasaridis A, Gousopoulos S et al. Prevalence, awareness, treatment and control of Hypertension, in employees of factories of Northern Greece: the Naoussa study. *J Hum Hypertens*. 2004;18:623-629.

9. Tykarski A, Narkiewicz K, Gaciong Z i wsp. Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym – 2015 rok. Wytyczne Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego. Polskie Towarzystwo Nadciśnienia Tętniczego. www.nt.viamedica.pl
10. Elmer PJ, Obarzanek E, Vollmer WM et al. Effects of comprehensive lifestyle modification on diet, weight, physical fitness and blood pressure control: 18 – month results of a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2006;144:485-495.
11. Dickinson HO, Mason JM, Nicolson DJ et al. Lifestyle interventions to reduce raised blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials. *J Hypertens.* 2006;24: 215-233.
12. Ponikowska I. Podstawy teoretyczne i kliniczne leczenia uzdrowiskowego. *Lekarz Rodzinny.* 2003;6.
13. Straburzyński G, Straburzyńska-Lupa A. Fizjoterapia. Warszawa: Wydawnictwo PZWL. 2006
14. Wiaderny J. Rytm dobowy ciśnienia tętniczego w czasie leczenia uzdrowiskowego w Ciechocinku chorych na pierwotne ciśnienie tętnicze. *Balneo Pol.* 1995;37:57-68.
15. Wiaderny J, Kubiak S, Sójka W i wsp. Profil dobowy ciśnienia krwi chorych na nadciśnienie tętnicze po przebyciu zawale serca leczonych w uzdrowisku Ciechocinek. *Balneo Pol.* 1995;37:5-9.
16. Kokoszka-Paszko J, Grzeszczak W, Paszkot M. Wpływ leczenia uzdrowiskowego w Wysowej-Zdroju na profil dobowy ciśnienia tętniczego krwi. *Diabetol Dośw Klin.* 2002;2: 141-144.
17. Gapon LI, Ignatov SV. The influence of „dry” Bi – carbonate baths on the circa – dian profile of arterial pressure in patients who suffered acute myocardial infarction. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult.* 2009;1:8-13.
18. Pułk K. Wpływ zabiegów balneologii i hydroterapii na wartość ciśnienia tętniczego krwi. Praca dyplomowa. Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji, Zamość. 2007.
19. Zunnunov ZR. Clinical efficiency and tolerance of hydrogen sulphide balneotherapy in hypertensive patients living in arid zone. *Ter Arkh.* 2003;75:32-35.
20. Szarzyńska I, Szulińska M, Bogdański P i wsp.: Leczenie uzdrowiskowe w nadciśnieniu tętniczym. *Farm Współcz.* 2010;3:59-63.
21. Małaczyńska-Rajpold K, Woźnicka L, Kuczmarska A i wsp. Aktywność fizyczna jako czynnik redukujący ryzyko sercowo-naczyniowe w populacji badanej w programie „Kobiety w czerwieni”. *Nadciśnienie tętnicze.* 2009;13:42-47.
22. Maruf FA, Salako BL, Akinpelu AO. Can aerobic exercise complement antihypertensive drugs to achieve blood pressure control in individuals with essential hypertension?. *J Cardiovasc Med.* 2014;15:456-462.

Authors' contribution:

According to the order of the Authorship

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 19.11.2015**Accepted:** 20.01.2016**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:****Agnieszka Łagowska-Batyra**

Health Resort "Ciche Wąwozy"

T. Głowackiego 12 Str.

24-150 Nałęczów, Poland

phone: +48 507-743-131

e-mail: lagowska@tlen.pl*Informacja prasowa*

Emolientowy krem barierowy do twarzy i ciała zapobiegający szorstkości skóry i podrażnieniom Krem jest jednym z 7 dermokosmetyków dostępnych w serii EMOTOPIC.

Wskazania: Polecany do codziennej pielęgnacji wrażliwej, suchej, bardzo suchej oraz skłonnej do podrażnień i reakcji alergicznych skóry twarzy i ciała. Zalecany również do ochrony skóry przed czynnikami zewnętrznymi (mróz, wiatr, suche powietrze, substancje drażniące), na skutek których skóra staje się szorstka, podrażniona, łatwo ulega mikrouszkodzeniom lub objawia się wypryskiem kontaktowym (w okolicach rąk, łokci, twarzy, kolan).

Do stosowania również profilaktycznie, dla zdrowej skóry, w celu zapobiegania suchości oraz zminimalizowania ryzyka powstania, nasilenia i nawrotów objawów atopowego zapalenia skóry.
Bez ograniczeń wiekowych.

Działanie: Krem dostarcza skórze deficytowe ceramidy i lipidy, zapewniając optymalne nawilżenie, natłuszczenie i wygładzenie naskórka. Pozostawia na skórze spoistą, lipidową warstwę ochronną, zabezpieczając ją przed czynnikami zewnętrznymi oraz zapobiegając szorstkości i mikrouszkodzeniom naskórka.

Olej canola, szybko i skutecznie minimalizuje objawy podrażnień i miejscowych zmian kontaktowych, wyraźnie poprawiając stan skóry. Połączenie z olejem konopnym, zapewnia wysoką skuteczność w regeneracji naskórka, przyspieszając proces jego odnowy. Wysoka zawartość lipidów, skutecznie odbudowuje barierowe funkcje skóry, zapobiegając nadmiernej utracie wody.

Emolientową formułę uzupełnia hialuronian sodu, który pozwala na odtworzenie odpowiedniego poziomu nawilżenia w naskórku, również podczas jego skrajnego wysuszenia.

(www.emotopic.pl)

An Evaluation of Analgesic Effects of Physical Therapy in Patients with Gonarthrosis

Ocena działania analgetycznego zabiegów fizjoterapeutycznych zastosowanych u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych

Robert Klimkiewicz, Anna Kubsik, Katarzyna Janczewska, Agnieszka Jankowska, Marta Woldańska-Okońska

Department of Rehabilitation and Physical Medicine, University Clinical Hospital Military Memorial Medical Academy
– Central Veterans' Hospital, Łódź

SUMMARY

Introduction: Gonarthrosis is characterized by morphological, molecular, biochemical and biomechanical changes in matrix cells. This results, inter alia, in a loss of joint cartilage, sclerosis and condensation of bone tissue. The clinical symptoms of this disease include tenderness and pain in the joints, limited motor functions and occasional synovial effusions and inflammatory processes, without accompanying systemic symptoms. The aim of the study was to evaluate the analgesic effect of four models of physical procedures in patients with gonarthrosis.

Material and Methods: The study material consisted of 120 gonarthrosis patients of both sexes who were randomly divided into four groups where various schemes of physiotherapy were applied: Group I - patients treated with Kotz currents electrostimulation and biofeedback static exercises of extensors and flexors of the knee joint. Group II - patients treated with Kotz currents electrostimulation with dynamic exercises of knee joint muscles. Group III - patients who only underwent static biofeedback exercises of knee joints, without elektrostimulation. Group IV - patients who only used dynamic exercises of the muscles. The level of pain was assessed in all the patients with the Laitinen pain questionnaire and the Visual Analogue Scale (VAS) before and after the treatment.

Results: An analysis of the results from the applied schemes of therapy revealed a statistically significant improvement in the analgesic effects after the treatment in all the groups compared with the initial values.

Conclusions: 1. Both the exercises only scheme (static biofeedback exercises and dynamic ones) and the scheme where the exercises were combined with Kotz currents electrostimulation on the knee joint resulted in a decrease in pain parameters in patients with gonarthrosis. 2. The therapeutic schemes based on the combination of kinesiotherapy with "Russian stimulation" are characterized by a more efficient analgesic effect than the schemes that exclusively rely on exercises. 3. The isometric exercises therapy reveals the weakest analgesic action.

Key words: gonarthrosis, Kotz electrostimulation, biofeedback exercises, analgesic effects, Russian stimulation

STRESZCZENIE

Wstęp: Chorobę zwyrodnieniową charakteryzują: morfologiczne, molekularne, biochemiczne i biomechaniczne zmiany komórek macierzy. W rezultacie prowadzi to między innymi do utraty masy chrząstki stawowej, stwardnienia i zagęszczenia tkanki kostnej. Kliniczne objawy tej choroby to: tkliwość i ból stawów, ograniczenie ich funkcji ruchowej oraz pojawiające się niekiedy wysięki i procesy zapalne, bez towarzyszących im objawów układowych. Celem pracy była ocena działania przeciwbólowego zabiegów fizjoterapeutycznych. Autorzy pracy przeanalizowali w niej skuteczność analgetycznego działania czterech modeli postępowania usprawniającego u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych.

Materiał i metody: Materiał badany stanowiło 120 chorych obojga płci, losowo podzielonych na cztery grupy pacjentów z gonartrozą, u których zastosowano różne schematy usprawniania: Grupa I – pacjenci z zastosowaną elektrostymulacją prądami Kotz'a i ćwiczeniami statycznymi z biofeedback'iem mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego. Grupa II – pacjenci z zastosowaną elektrostymulacją prądami Kotz'a i ćwiczeniami dynamicznymi mięśni działających na staw kolanowy. Grupa III – pacjenci, u których zastosowano wyłącznie ćwiczenia statyczne z biofeedback'iem na stawy kolanowe, bez elektrostymulacji. Grupa IV – pacjentów których zastosowano tylko ćwiczenia dynamiczne mięśni. Przed rozpoczęciem i po zakończeniu leczenia u wszystkich badanych przeprowadzono ocenę bólu wg kwestionariusza wskaźników bólu Laitinen'a oraz wizualno-analogowej skali VAS.

Wyniki: Analiza wyników zastosowanych modeli terapii wykazała statystycznie istotną poprawę uzyskanych wyników działania przeciwbólowego po leczeniu, we wszystkich grupach w stosunku do ich wartości sprzed terapii. Postępowanie terapeutyczne oparte o skojarzenie ćwiczeń z zakresem kinezyterapii z „rosyjską stymulacją” charakteryzuje skuteczniejsze działanie przeciwbólowe aniżeli terapia na bazie samych ćwiczeń.

Wnioski: 1. Zarówno same ćwiczenia (statyczne z biofeedback'iem i dynamiczne) jak również w połączeniu z elektrostymulacją Kotz'a mięśni działających na staw kolanowy, wpływają na obniżenie parametrów bólu u pacjentów z gonartrozą. 2. Modele terapii oparte na skojarzeniu ćwiczeń z zakresu kinezyterapii z „rosyjską stymulacją” charakteryzują się skuteczniejszym działaniem przeciwbólowym aniżeli te złożone z samych ćwiczeń. 3. Najniższą skuteczność przeciwbólową wykazuje terapia złożona z samych ćwiczeń o charakterze izometrycznym.

Słowa kluczowe: choroba zwyrodnieniowa stawów, elektrostymulacja Kotz'a, ćwiczenia z biofeedback'iem, działanie przeciwbólowe, gonartroza, rosyjska stymulacja

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:20-25

INTRODUCTION

Along with vascular diseases, hypertension and diabetes, osteoarthritis (OA) is one of the most important problems facing modern medicine. According to the available data, 12% of the population of Europe and the USA suffer from the disease [1]. In the light of the above information, it is not surprising that the WHO has included this disease in the group of “civilization diseases” which constitute a social and economic issue [2].

In 2004 in Poland, absence from work amounted to nearly 5 mln days as a result of the disease, which translated into sick leave payments of a total of PLN 200 mln [3]. Gonarthrosis affects approximately 30% of all the cases of joint degeneration and it is the most frequent pathology that affects this largest and, from the point of view of its structure and function, the most complex joint in the human organism [4-8]. These figures put GA in the 3rd place on a global scale of OA. In terms of the number of cases, GA is only exceeded by degenerative arthritis of the hip and the vertebral column. In Poland, the number of patients suffering from GA amounts to 8 mln [9].

The typical clinical symptoms of the ongoing disease process include pain, swollen outline of the joint, swelling, limited mobility, muscular atrophy and a crackling noise while moving [10,11]. In the light of these changes, the main goals of the complex treatment and rehabilitation in GA should be listed as follows: analgesic action, improvement to the functional capacity of the knee joint (its range of movement and muscle strength), which should lead to a better functional efficiency of the patient and to their education (elimination of overweightness and obesity) in order to slow down the progress of changes and their return to recreational and sport activities [10, 12].

Therefore, the aim of the present study was to assess the analgesic action of the models of physiotherapy in patients with GA and to compare their efficacy between the study groups.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted at the Department of Rehabilitation and Physical Medicine, University Clinical Hospital Military Memorial Medical Academy - Central Veterans' Hospital in Łódź. The study was granted a permission from the Bioethics Committee of the Medical University in Łódź.

The studied material consisted of 120 patients of both sexes diagnosed with osteoarthritis of the knee joints of I° or II° of degenerative changes according to the Dempsey scale [13]. The persons who did not express their consent in writing were excluded from the study. Other exclusions from the study covered III° of degenerative changes to the knee according to the Dempsey scale, contraindications to the use of the Kotz currents and to isometric exercises of the lower limbs as well as a knee prosthesis and a surgery to the joint. The patients were divided into groups randomly.

Group I consisted of 30 patients with GA who were treated with the Kotz currents and static exercises with biofeedback of extensors and flexors of the knee joint. Group II consisted of 30 patients with GA who were treated with the Kotz currents and dynamic exercises of the knee muscles. Group III consisted of 30 patients with GA who underwent physiotherapy with static exercises with biofeedback of extensors and flexors of the knee joint without electrostimulation. Group IV consisted of 30 patients with GA who performed dynamic exercises of the knee muscles without electrostimulation.

Before and after the treatment, pain was assessed with the use of the Laitinen pain questionnaire and the Visual-Analogue Scale. The static exercises of the extensors and flexors of the knee joint were carried out at the UPR IA test bench provided by Opole Innovation and Implementation Enterprise in Opole. The dynamic exercises on the knee muscles were conducted in a Universal Exercise Unit (UEU) with a system of pulleys and weights. The electrostimulation of the muscles was performed in the bipolar mode with Myomed 932 Enraf Nonius. The Kotz currents that were used in the procedure were of 2500 Hz carrier frequency modulated to 50 Hz with the square shape of the impulse. The duration of a contraction was 10s with the break of 50s. A series of 10 contractions were evoked in one stimulation. The session was repeated 5 times a week, once a day, always as the last of the prescribed procedures.

The outcomes were then statistically analysed. The lowest statistical significance was set at $p < 0.05$. The statistical and graphic elaborations were prepared with the use of Statistica 10.1PL and Ms Office 2007 software.

RESULTS

Table 1 presents the results of the pain assessment carried out subjectively by the patients using the Laitinen

questionnaire. The data were analyzed before and after the physiotherapy. The differences between the groups were presented in Table 2. In all the groups, a tendency to reduce the point value on the pain scale was marked. After the physiotherapy, the results revealed a statistically significant improvement in the assessed parameters in all the groups when compared to their values before the therapy. The level of statistical significance of the effects was very high and amounted to $p < 0.001$.

In order to assess the effectiveness of the therapeutic models used in the project, the results from the groups were compared. The differences between the studied parameters was adopted as the evaluation criterion. The outcomes of the analysis confirmed the tendency to lower the point values on the scale in all the groups (the greatest improvement in Group I and the weakest improvement in Group III). However, the degree of divergence between the results in individual groups turned out to be statistically insignificant ($p > 0.05$).

Table 3 shows the results of a subjective assessment of pain in patients with the use of VAS. The outcomes from

the groups were analyzed before and after the treatment. The resulting differences between the groups are presented in Table 4. In the patients of all the studied groups, there was a tendency for the level of pain [in mm] to decline. An analysis of the results revealed a statistically significant improvement in these values in all the groups of patients. The level of statistical significance of the results was very high and amounted to $p < 0.001$ for all the groups.

Table 4 presents a summary of the differences between the results of pain assessment with the use of VAS conducted in all the groups of patients after the treatment. The analysis confirmed the tendency towards a reduction in the level of pain in all the groups (the best result was obtained in Group II, the worst in Group III). The degree of divergence between individual group turned out to be statistically insignificant, though ($p > 0.05$).

DISCUSSION

In the opinion of many researchers, overload of the knee joint is the primary cause of GA [14]. Any disharmony in

Table 1. The results of the subjective assessment of knee joint pain based on a Laitinen questionnaire [0-16 pts.] in patients before and after treatment

Group of patients Statistical parameters	Group 1		Group 2		Group 3		Group 4	
	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment
Number of subjectic	30	30	30	30	30	30	30	30
Minimum	3,00	1,00	4,00	2,00	5,00	2,00	5,00	2,00
Maximum	12,00	10,00	12,00	10,00	12,00	12,00	12,00	9,00
Median	7,00	4,00	9,00	5,00	8,00	5,00	9,00	5,50
Arithmetic average	7,77	4,07	8,73	5,20	8,43	5,17	8,83	5,27
Standard deviation	2,27	2,12	2,03	2,09	2,25	2,21	2,09	2,18
Skewness	0,10	1,03	-0,40	0,71	-0,12	1,22	-0,30	0,08
Statistical analysis	Wilcoxon test Z = 4,78 p < 0,001		Wilcoxon test Z = 4,78 p < 0,001		Wilcoxon test Z = 4,74 p < 0,001		Wilcoxon test Z = 4,78 p < 0,001	

Table 2. The results of the subjective assessment of knee joint pain based on a questionnaire Laitinen'a [0-16 pts.] - a summary of differences in groups of patients after treatment

Group of patients Statistical parameters	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Number of subjectic	30	30	30	30
Minimum	1,00	1,00	-1,00	1,00
Maximum	10,00	8,00	7,00	5,00
Median	3,00	3,00	3,00	3,50
Arithmetic average	3,70	3,53	3,27	3,57
Standard deviation	2,22	1,70	1,66	1,07
Skewness	1,24	0,44	-0,12	-0,27
Statistical analysis	ANOVA test rang Kruskala-Wallis: H = 0,74 p > 0,05			

Table 3. The results of the subjective assessment of knee joint pain based on Visual-Analog Scale of Pain VAS [0-100 mm] in groups before and after treatment

Group of patients Statistical parameters	Group 1		Group 2		Group 3		Group 4	
	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment	before treatment	after treatment
Number of subjestic	30	30	30	30	30	30	30	30
Minimum	30,00	3,00	44,00	7,00	46,00	17,00	49,00	21,00
Maximum	90,00	82,00	91,00	81,00	91,00	79,00	89,00	77,00
Median	66,00	36,50	73,50	39,50	69,50	44,00	73,00	43,00
Arithmetic average	64,17	36,63	71,43	41,00	69,57	44,83	69,97	45,00
Standard deviation	14,23	20,77	13,04	18,25	12,17	14,90	12,20	16,47
Skewness	-0,31	0,30	-0,42	0,60	-0,26	0,53	-0,24	0,26
Statistical analysis	Wilcoxon test Z = 4,78 p<0,001		Wilcoxon test Z = 4,78 p<0,001		Wilcoxon test Z = 4,78 p<0,001		Wilcoxon test Z = 4,78 p<0,001	

Table 4. Results of a subjective assessment of knee joint pain based on Visual-Analog Scale of Pain - VAS [0-100 mm] - a summary of differences in groups of patients after treatment

Group of patients Statistical parameters	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
Number of subjestic	30	30	30	30
Minimum	1,00	2,00	12,00	6,00
Maximum	75,00	73,00	43,00	44,00
Median	25,00	29,50	22,00	25,00
Arithmetic average	27,53	30,43	24,73	24,97
Standard deviation	17,44	14,86	9,01	10,44
Skewness	1,10	0,30	0,47	-0,13
Statistical analysis	ANOVA test rang Kruskala-Wallis: H =4,20 p >0,05			

the equilibrium between the elements of the "articular triad" leads to their damage, which translates into lower functional efficiency [15]. The lack of capsular-ligamentous and muscular stabilization as well as articular surface congruity results in abnormal proportions of muscle force acting on the knee joint and in overload of the anatomical structures. As a consequence of these changes, the occurrence of pain can impair the function of the joint, which, in turn, leads to a lower quality of life [16].

The multifaceted nature of the tasks performed by the motor system, particularly by the muscular system, in the context of prevention and treatment of gonarthrosis encouraged the authors of this paper to search for more effective forms of physiotherapy that would improve the condition of the joint (muscle strength) and that would reduce the pain. Hence the authors' interest in the rarely used Kotz currents and attempts at combining them with various forms of muscle strength exercises. The choice of electrical applications relied on the efficacy of "Russian stimulation" (numerous scientific reports) in shaping the strength of properly innervated muscles, which, in turn, results in a better physical efficiency of the patients [17-20].

Due to the occurrence of pain in gonarthrosis, any analysis of the effectiveness of the studied methods of therapy must comprise criteria assessing the effects of pain on the outcomes. The VAS was chosen for its simplicity as it eliminates the factors that may falsify the assessment conducted by individual patients [21]. As a point scale, the Laitinen questionnaire provided a different form of assessment of not only the level of pain but also the collateral aspects of the way the disabled person functions [22].

The data for both these clinimetric scales in Tables 1 and 3, presenting the level of pain in the groups of patients before and after the therapy, confirm, in a statistically significant way, an analgesic action of the studied procedures. The outcomes in Tables 2 and 4 that present the differences between groups after the treatment confirm a decline in the point values (in the case of the Laitinen questionnaire) and a decrease in mm in the values (VAS) in all the groups. The test results of the subjective pain assessment of the knee joints based on both of these measuring tools confirm the effectiveness of the studied models of therapy. This seems to verify the thesis that a higher overall physical efficiency of the patient (better

muscle strength parameters as a result of electrostimulation and exercises) leads to lower discomfort caused by the pain. The marked differences between the result of pain assessment before and after the therapy prove an analgesic action of the series of applications.

However, the obtained differences between the groups of patients, both in the case of the Laitinen questionnaire and the VAS, did not reveal a statistical significance ($p > 0.05$). Such results do not seem to be surprising or to point to the ineffectiveness of the studied methods of physiotherapy as none of the procedures aimed at analgesic action. They were devised to obtain (through muscle strength stimulation) a better functional state of the patient as manifested in their daily living.

In the case of VAS, the best result was obtained in Group II, where, apart from the Kotz currents, dynamic exercises were applied. The methodological objectives of the active non-weight bearing off-axis exercises and active non-weight bearing exercises with progressive resistance that were used in the study aimed to strengthen muscles. However, apart from this main objective, as they are performed in weight-bearing conditions, the exercises have the effect of reducing the axial pressure on the joints, decreasing the compression of joint surfaces, thus revealing an analgesic action. [23-25]. In this context, the better results of Group II patients (dynamic exercises plus electrostimulation) in comparison to Group I (static exercises with biofeedback plus electrostimulation) and the better results in Group IV (dynamic exercises only) in comparison to Group 3 (isometric exercises only with biofeedback) do not come as a surprise while assessing the analgesic action of the procedures.

In the VAS results, a higher position of the groups of patients with electrostimulation is observed in comparison to the groups without electrostimulation. Although "Russian stimulation" does not reveal the signs of direct analgesic action, the observed results confirm that the Kotz currents strengthen muscles (as verified by other authors), which eventually translates into a better physical efficiency, and thus a higher self-esteem of the patients.

As concerns the Laitinen questionnaire, the final classification of the groups of patients is different, which can be attributed to a wider (unlike in the VAS) range of assessed pain factors. The VAS refers only to the intensity of pain whereas the questionnaire contains questions with regard to some wider aspects of the patient's functioning (frequency of pain, pharmacotherapy, limited ability). The manifold approach that leads to the final outcome comprises many elements. Therefore, the best results were obtained in Group I where the muscle strengthening currents were applied.

Despite numerous examples of research [26-30] that addresses the matters of conservative treatment of osteoarthritis, what is significant is that it has not yet developed the ultimate standard therapy. Still unexplained is also the question of the etiology of the disease. For these reasons, the question of the most effective method of treatment and physiotherapy in GA is still open. There is also an open area for research into new, effective models of therapy or for a modification of the existing ones.

CONCLUSIONS

Both Kotz currents electrostimulation combined with exercises and static exercises with biofeedback or dynamic exercises only reveal an effective analgesic action.

The analyzed models, based on the combination of therapy with exercises and "Russian stimulation", are characterized by a more effective analgesic action than the therapy based exclusively on exercises.

The lowest analgesic efficacy is demonstrated by the therapy that is based on isometric exercises only.

The study has been financed by the Medical University in Łódź within the research grant no. 502-03/5-139-04/502-54-096

References

1. Pop T et al. Epidemiology and cost of conservative treatment of patients with degenerative joint disease of the hip and knee. *Ortop Traumatol Rehab.* 2007;4:405-412.
2. Sierakowski S. Osteoarthritis at the beginning of the XXIst century. *Borgis - New Med.* 2002;9:2-3.
3. Błaszczak M et al. Degenerative changes of the musculoskeletal system in the context of disability and rehabilitation decisions. *Ortop Traumatol Rehab.* 2006;4:473-476.
4. Dega W. Orthopedics and rehabilitation. Marciniak W, Szulc A (eds.), Ed. Bow. PZWL. Warsaw. 2008;II:180-293.
5. Orzech J. The morphology of muscle strength training. Ed. Sports and Rehabilitation. 1998; II:3-40.
6. Szuniewicz H et al. Principles of operation of the musculoskeletal system. Ed. AWF. Warsaw. 1977:7-106.
7. Rechcińska-Roślak B et al. Influence of surgical approach on the rehabilitation of patients after total knee arthroplasty. *Ortop Traumatol Rehab.* 2010;2:136-143.
8. Studnicki R et al.: Evaluation of the effectiveness of physical treatments to reduce pain in patients with osteoarthritis in the knee joint. *Rehabilitation in Practice*, 2014;1:39-42.
9. Kędziński T et al. Comparative evaluation of the direct analgesic efficacy of selected physiotherapeutic methods in subjects with knee joint degenerative disease – preliminary report. *Ortop Traumatol Rehab.* 2012;6:537-544.
10. Janiszewski M et al. Osteoarthritis of the knee. Ethio-pathogenesis. Clinical symptoms. Rehabilitation treatment. Our study of rofecoxib (Vioxx). *Manual Medicine.* 2003;7:51-57.
11. Szczepańska P et al. Effects of local cryotherapy for the treatment of gonarthrosis. *Young Sport Science of Ukraine.* 2012;3:269-278.
12. Gworys K et al. Influence of various laser therapy methods on knee joint pain and function in patients with knee osteoarthritis. *Ortop Traumatol Rehab.* 2012;3:269-277.
13. Kita K et al. Osteoarthritis of the knee - epidemiology, diagnosis and treatment. *Borgis - New Med.*, 2002; 2.
14. Krukowska J et al. Assessment of progress the rehabilitation of patients with osteoarthritis of the knee using a computerized stations for measuring torques muscles. *Rheumatology.* 2000;38:428-436.
15. Orzech J. Monograph muscle strength training. Ed. Sports and Recreation. 2000;IV:298.
16. Gawęł J et al. Early assessment of knee function and quality of life in patients after total knee replacement. *Ortop Traumatol Rehab.* 2010;4:329-337.

17. Ward AR, Shkuratova N. Russian electrical stimulation: the early experiments. *Phys. Ther.* 2002;82:1019-1030.
18. Liana R, Chudański M, Ponikowska I. Tens, Träbert, Kots current for treatment use. *Baln Pol.* 2008;50:5-12.
19. Delitto A. Russian electrical stimulation: putting this perspective into perspective. *Phys. Ther.* 2002; 82:1017-1018.
20. Callaghan MJ, Oldham JA, Winstanley J. A comparison of two types of electrical stimulation of the quadriceps in the treatment of patellofemoral pain syndrome. A pilot study. *Clin. Rehabil.*, July. 2001;15:637-646.
21. Kinalski R. Compendium of rehabilitation and physiotherapy students of physiotherapy departments of medical schools. Ed. Med. Urban & Partner. Wrocław. 2002:63-87.
22. Laitinen J. Acupuncture in the treatment of chronic sacrolumbalgia and ischialgia. *Am. J. Chin. Med.* 1976;4:169.
23. Rosłowski A, Skolimowski T. Technique for therapeutic exercises. Ed. Bow. PZWL. 2009:93-111.
24. Żabówka M. Hip replacement - an example of the possibilities ahead and postoperative physiotherapy. *Practical Physiotherapy & Rehabilitation.* 2010;10:61-63.
25. Pop T, Hamerla K, Przysada G. Factors influencing the reduction of pain in patients with osteoarthritis of the knee. Overview of the Medical University of Rzeszów. 2007;4:335-345.
26. Weber-Rajek M, Grochowska A, Ciechanowska-Mendyk K et al. Evaluation of the efficiency of High Tone Power Therapy in gonarthrosis treatment. *Acta Balneol.* 2013;55: 99-103.
27. Hegedus B et al. The effect of low-level laser in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Photomed Laser Surg.* 2009;27:577-84.
28. Klimek-Piskorz E, Szymura K. The assessment of spa treatment effectiveness in women with osteoarthritis of the knee. *Acta Balneol.* 2014;56:15-19.
29. Gschiel B et al. Analgesic efficacy of TENS therapy in patients with gonarthrosis. A prospective, randomised, placebo-controlled, double-blind study. *Schmerz.* 2010;24: 494-500.
30. Przedborska A, Misztal M, Nitera-Kowalik A et al. The influence of selected types of exercise in spa therapy for knee capacity in patients suffering from osteoarthritis. *Acta Balneol.* 2014;56:69-75.

Authors' contribution:

According to the order of the Authorship

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 28.12.2015

Accepted: 08.02.2016

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**Robert Klimkiewicz**

Department of Rehabilitation and Physical Medicine,
University Clinical Hospital
Military Memorial Medical Academy – Central Veterans' Hospital
Haller Square 1
91-647 Łódź, Poland
phone: +48 668 101 781
e-mail: robertok19@wp.pl

Konferencja Naukowo-Szkoleniowa, 2-4 czerwca 2016 r., Busko-Zdrój, 21WSzUR

**Szanowni Państwo
Drogie Koleżanki i Koledzy!**

Serdecznie zapraszamy do wzięcia udziału w interdyscyplinarnej konferencji naukowo-szkoleniowej pt. „Wybrane problemy profilaktyki, leczenia i rehabilitacji pacjentów w wieku starszym z chorobami narządu ruchu” zorganizowanej w ramach obchodów Jubileuszu 80-lecia 21 Wojskowego Szpitala Uzdrawiskowo-Rehabilitacyjnego SP ZOZ. Konferencja ta odbędzie się w dniach 02-04.06.2016 r. w Busku-Zdroju na bazie ww. Szpitala w ścisłej współpracy z Katedrą Ortopedii i Traumatologii z Zakładem Rehabilitacji Pourazowej Narządu Ruchu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi. Pragnieniem naszym jest, aby Konferencja ta była zarówno okazją do wzbogacenia swojej wiedzy medycznej, jak i do zacieśnienia więzów koleżeńskich.

21 WSzUR jest nie tylko podmiotem świadczącym usługi medyczne, ale niemal od początku istnienia personel Szpitala zajmował się także działalnością naukową. Pracownicy Szpitala opublikowali wiele prac naukowych uzyskując tytuły naukowe doktora nauk medycznych.

Chcielibyśmy również zaprezentować zarówno przeszłość jak i przede wszystkim dzień dzisiejszy Naszego Szpitala. Przypomnieć pracowników i osoby, dzięki którym ofiarnej pracy Nasz Szpital w ciągu tych lat systematycznie się rozwijał.

W czasie Konferencji będą wygłoszone referaty poglądowe wielu znanych profesorów medycyny, jak i będzie możliwość wygłoszenia doniesień z własnych badań. Referaty i prace spełniające wymogi wydawcy będą opublikowane w *Acta Balneologica*.

Wstępny program Konferencji oraz regulamin zgłaszania prac naukowych znajduje się na stronie internetowej Szpitala: www.21wszur.pl lub www.szpitalwojskowy.pl.

*dr n. med. Bernard Solecki – Dyrektor 21 Wojskowego Szpitala Uzdrawiskowo-Rehabilitacyjnego w Busku-Zdroju
prof. nadzw. dr hab. n. med. Zbigniew Dudkiewicz – Kierownik Katedry Ortopedii i Rehabilitacji Uniwersytetu Medycznego*

Evaluating the Effects of Rehabilitation of Patients with Osteoarthritis of the Knee Treated with Local Cryotherapy and Kinesis

Ocena efektów rehabilitacji chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych z zastosowaniem krioterapii miejscowej i ćwiczeń

Iwona Knypl¹, Łukasz Kikowski², Katarzyna Garczyńska¹, Katarzyna Krekora^{1,2}

¹Medical Centres of Medicine Grabieniec, Lodz

²Prevention and Rehabilitation Centre CREATOR Ltd., Lodz

SUMMARY

Introduction: Osteoarthritis of the knee is the most common cause of disability in Poland. This disease affects even people who are 40-45 years old but in the group of persons over 65 years old it appears in 30-40% cases. The main issue of this study was to compare the effects of rehabilitation of patients with osteoarthritis of the knee using kinesis and local cryotherapy combined with kinesis.

Materials and Methods: The study included 36 patients in the 45-65 years range with a diagnosis of osteoarthritis of the knee who were randomly selected and divided into two equal groups. During the two-week therapy (with a break on Saturdays - Sundays) physiotherapy the first group were doing exercises in relieving and the second group were doing exercises in relieving with premedication by local cryotherapy treatment of the knee. Patients in both groups before the first day of treatment and on the last day were tested with the method SFTR (according Zembaty) and made a subjective assessment of the degree of pain and discomfort Lequesne scale and intensity of the subjective assessment of pain according to VAS. Measurement ranges of motion before and after the treatment cycle were made by a physiotherapist with a goniometer.

Results: The study shows that patients with osteoarthritis of the knee treated, cryotherapy and kinesis had improved joint function and relief of pain in both groups. Also obtained an improvement evaluation of the functioning in everyday life of all patients.

Conclusions: Local cryotherapy associated with kinesis and physiotherapy alone are effective methods of rehabilitation of patients with osteoarthritis of the knee, and in the group of patients treated with the additional use of cryotherapy achieved better local analgesic effect.

Key words: gonarthrosis, local cryotherapy

STRESZCZENIE

Wstęp: Choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych stanowi najczęstszą przyczynę niepełnosprawności w Polsce. Choroba ta dotyczy nawet osób w wieku 40-45 lat, w grupie osób powyżej 65 roku życia występuje w 30-40%.

Cel: Celem pracy było porównanie efektów rehabilitacji chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych z zastosowaniem ćwiczeń czynnych w odciążeniu oraz krioterapii miejscowej skojarzonej z ćwiczeniami.

Materiał i metody: W badaniu uczestniczyło 36 pacjentów w wieku 45-65 lat z rozpoznaną chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych podzielonych losowo na dwie równe grupy. W trakcie dwutygodniowej (z przerwą sobotnio-niedzielną) fizjoterapii pierwsza grupa wykonywała ćwiczenia czynne w odciążeniu, w drugiej grupie ćwiczenia czynne w odciążeniu były poprzedzone zabiegiem krioterapii miejscowej na okolicę stawów kolanowych. Pacjenci obu grup przed pierwszym zabiegiem i w dniu ostatniego zabiegu zostali poddani badaniom z wykorzystaniem metody SFTR (według Zembatego) oraz dokonali subiektywnej oceny stopnia bólu i niedogodności według skali Lequesne'a i subiektywnej oceny natężenia dolegliwości bólowych według skali VAS. Pomiar zakresów ruchu przed i po cyklu zabiegowym zostały wykonane przez fizjoterapeutę z użyciem goniometru.

Wyniki: Z przeprowadzonych badań wynika, że u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych poddanych zabiegom krioterapii miejscowej i ćwiczeń uzyskano poprawę funkcji stawu oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych w obu badanych grupach. Uzyskano także poprawę oceny funkcjonowania w życiu codziennym wszystkich badanych pacjentów.

Wnioski: Zastosowanie krioterapii miejscowej u chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych przed ćwiczeniami korzystnie wpływa na poprawę zakresu ruchu w stawach i zmniejszenie dolegliwości bólowych, a przez to na poprawę funkcji. Krioterapia miejscowa wydaje się być cennym narzędziem w praktyce fizjoterapeutycznej w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych.

Słowa kluczowe: choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych, krioterapia miejscowa

INTRODUCTION

Gonarthrosis is a disease that leads to locomotor gait dysfunction of varying severity, which depends on the severity and course that leads to the deterioration of the quality of life of man and often disabling. Degenerative changes in the joints are the most common due to overloading, injuries, and accumulating in the joints microtraumas that cause imbalance processes of synthesis and degradation of articular cartilage chondrocytes occur, the cell matrix and the subchondral layer.

The statistical incidence increases with the age of patients and concerns a growing number of Polish population. About 8 million people suffer from osteoarthritis in our country at the moment [1]. Osteoarthritis concerns mainly the elderly, but it becomes a problem for people from 50 years of age [2]. Gonarthrosis is already present in 7 to 14% in those aged 45-49 years, and with age, the incidence of this disease increases to 40% in women and nearly 30% in men aged 55-64 years [3] and is the most common cause of disability in the elderly [4].

AIM

The aim of the study was to evaluate the effects of the active exercises in non-weight bearing exercises and local cryotherapy combined with non-weight bearing exercises in patients with osteoarthritis of the knee, as well as to compare the efficacy of both treatments in improving joint mobility and the effects of analgesics.

MATERIAL AND METHODS

The study was approved by the Bioethics Committee of the Medical University of Lodz, and all patients gave their informed, written agreement to the inclusion in the research.

The study involved 36 people – 22 women and 14 men between the ages of 48 to 65 years (mean age 57 years), among

which 22 people were professionally active, and the remaining 14 people were staying in retirement. Patients were randomly divided into two equal groups. During the two-week (with a break on Saturdays – Sundays) physiotherapy first group (A) active exercises performed in relieving, in the second group (B) in relieving active exercises were preceded by local cryotherapy treatment of the surrounding knee.

Patients participating in the study were required to attend daily treatments and not of analgesics.

The study used the following procedures and medical research: interview, measurement of body weight and growth measurement, assessment of the degree of pain and discomfort Lequesne scale, assessing range of motion in the knee by SFTR, assessment of pain intensity according to VAS.

Local cryotherapy treatment was performed using cryoapplicator. The temperature at the outlet of the die was -140°C . The treatment was applied once a day. Group B patients after local cryotherapy had non-weight bearing exercises for knee joint for 15 minutes.

Statistical analysis was performed based on Microsoft Office Excel 2010. The level of significance Student t test = 0.05.

RESULTS

There were no statistically significant differences between the demographic and anthropological characteristics of patients assigned to each group. The rating is the average BMI showed that patients in both groups were overweight (Table 1), which is one of the risk factors for osteoarthritis of the knee.

In both groups, a reduction of pain and inconvenience – Lequesne scale. Patients treated with exercise was improved by 5.17 points in patients treated by local cryotherapy combined with exercise was improved by 5.33 points (Table 2, 3).

Par value. Student's t 0.05 significance level greater than the limit $t_0 = 2.10$ says that the thesis is statistically significant.

Table 1. Average BMI values in the test groups A, B before and after treatment

	JUXTAPOSITION OF BMI			
	Group A		Group B	
	BMI before treatment	BMI after treatment	BMI before treatment	BMI after treatment
average	29	29	27	27
standard deviation	4,3	4,7	3,9	3,9

Table 2. Evaluation of the results of rehabilitation on a scale Laseque in the group A of patients treated with exercise

	RESULTS OF REHABILITATION - SUM (0-24)		
	Before	After	Average difference
minimum	7	2	1
maximum	16	10	0
average	10,94	5,78	5,17
standard deviation	2,78	2,69	2,07
par. t-Stud.		6,34	

Table 3. Evaluation of the results of rehabilitation in Lequesne scale in the group B of patients treated with local cryotherapy and exercises

	RESULTS OF REHABILITATION - SUM (0-24)		
	Before	After	Average difference
minimum	5	1	0
maximum	17	13	12
average	10,72	5,39	5,33
standard deviation	4,16	4,10	2,47
par. t-Stud.		3,77	

Table 4. Range of motion in the knee joint before and after the rehabilitation in the group A of patients treated with exercise

	Extension	Flexion	Range	Extension	Flexion	Range	Increase of range
minimum	0	60	50	0	90	85	0
maximum	10	120	120	10	130	130	60
average	2	98	96	1	112	111	15
par.t-Stud.					2,996		

Table 5. Range of motion in the knee joint before and after the rehabilitation in the group B of patients treated with local cryotherapy and exercises

	Extension	Flexion	Range	Extension	Flexion	Range	Increase of range
minimum	0	80	70	0	90	90	5
maximum	10	125	125	10	140	135	35
average	2	105	103	1	118	118	14
par.t-Stud.					2,659		

Table 6. Assessment of pain intensity in VAS scale in the group A of patients treated with exercise

	Exercises		
	Before	After	Average difference
minimum	4	0	0
maximum	7	5	4
average	5,6	3,7	1,8
standard deviation	0,9	1,2	1,0
par.t-Stud.	4,924		

Table 7. Assessment of pain intensity in VAS scale in the group B of patients treated with local cryotherapy and exercises

	LOCAL CRYOTHERAPY WITH EXERCISES		
	Before	After	Average difference
minimum	2	1	0
maximum	10	8	4
average	5,9	3,6	2,3
standard deviation	1,9	1,8	1,0
par.t-Stud.	3,761		

In both groups of patients had improved flexion range of motion. In the group of patients treated with exercise average of 15 degrees, in patients treated with cryotherapy, and exercises a local average of 14 degrees (Table 4, 5).

Assessment of pain intensity compared to 10 phased analog VAS both groups of patients before and after rehabilitation (Table 6, 7).

The severity of pain according to VAS after rehabilitation decreased in both groups. In the group of patients treated with the use of local cryotherapy and exercises average pain intensity decreased by 2.2 ± 0.9 points in the group of patients treated using the same exercises decreased by 1.8 ± 1.0 point.

Par value. Student's t 0.05 significance level greater than the limit $t_0 = 2.10$ says that the thesis is statistically significant.

CONCLUSIONS

The use of local cryotherapy in patients with osteoarthritis of the knee prior to exercise is useful for improving the range of motion in the joints and reduce pain, and thus improve the function.

Local cryotherapy appears to be a valuable tool in the practice of physiotherapy in the treatment of osteoarthritis of the knee.

DISCUSSION

Osteoarthritis of the knee is the most common reason for patients' visits to rehabilitation specialist doctors. According to Straburzynska-Lupa [4] location of degenerative changes in the knee joints is the most common cause of chronic disability in the elderly. The etiology is multifactorial and among other things: genetics, age, sex, body weight have an impact for its development. Pop et al. [5] adds that this disease is also one of the most common causes of disability.

Alleviation of inflammation should be kept in mind as a treatment of osteoarthritis of the knee, because of Hulejova et al. [6] in the active phase of the disease articular cartilage destructive enzymes are produced in the inflamed areas. The same problem attracting attention on Burrage et al. [7], Fernandes et al. [8], as well as Sierakowski [2] and Hrycaj and Łącki [9].

Treatment of gonarthrosis is a great challenge for the entire rehabilitation team, including primarily for doctors, physiotherapists, psychologists and occupational therapists. The research Sierakowska et al. [10] showed that many patients complain of psychological and social problems. Treatment is performed by various methods depending on the medical center and the condition of the patient which are most often associated with kinesitherapy.

According to Sierakowski [2] from all diseases of the joints, osteoarthritis is characterized by the smallest possibility of pharmacological effect. It is not possible to remove the resulting changes or no pharmacological agent that hamper the progress of this disease.

This view is shared with Kita et al. [3], who believe that the main task in treatment of gonarthrosis is to prevent its progress, degenerative process control and adequate procedures for analgesic and reducing the size of dysfunction.

Klimiuk et al. [11] believe that the mainstay of treatment is the non- pharmacological treatment that is including education of the patient and his family, the use of orthopedic rehabilitation and conducting various methods. Kędzierski et al. [1] point to the efficacy of laser therapy, Boerner et al. [12] magnetic field Kędzierski et al. [1] TENS electrical stimulation, hydrotherapy or local cryotherapy Skrzek and Zagrobelny [13], cryotherapy Ossowska et al. [14].

Kędzierski et al. [1], who compared the analgesic efficacy of percutaneous laser therapy with percutaneous stimulation TENS low frequency currents, consider that both physical procedures help to reduce the pain, but the improvement was greater in patients treated with laser therapy [1].

The Boerner et al. [12] comparing the analgesic efficacy of treatments and magneto local cryotherapy report that both local cryotherapy and the magnet has a significant impact on the reduction of pain experienced by the patient.

Pop et al. [5] noticed that the use of local cryotherapy combined with exercises effectively increases the range of motion of joints, and improves quality of life and functional capacity of patients.

Stanek et al. [15, 16] as early as 2007 approved that local cryotherapy is good treatment for diseases of the musculoskeletal

system, because of the use of stimulus which stimulating the body surface of applied cryogenic temperatures in a short time for the call and the use of physiological response to cold treatment which makes easy exercising. Moreover, Sieroń et al. [17] among the indications for its use list osteoarthritis.

Pasek et al. [18] claim that the use of cryogenic temperatures improves joint mobility and gives an analgesic effect.

Ossowska et al. [14] said that local and systemic cryotherapy cause less pain, but you can not unambiguously determine which treatments are more effective.

Each author that speak on the issue of physical treatments with kinesis at the same time agreed that there is a major role of kinesis in the process of improvement in osteoarthritis of the knee. Skowron and Szczepanski [19] said that the main purpose of the kinesitherapy procedure is to reduce pain associated with pathologically busy joint, improving its function and prevent further damage. Tyborowicz [20] reported that in relieving active exercises have a significant impact on improving the range of flexion.

Differences of opinion on how to effectively improve the patients in osteoarthritis of the knee due to the fact that the choice of methods for rehabilitation team decides together with the patient.

Results from my studies show that the combination of local cryotherapy with active non-weight bearing exercises produced good analgesic effects in the rehabilitation process. Efficacy was confirmed by an increase in range of motion in the knee joints of patients in both groups. High, reaching 57.5% decrease in the assessment of pain and discomfort on a scale Lequesne achieved in patients treated with local cryotherapy combined with exercises. Among patients treated with local cryotherapy method and exercise also achieved the highest unit growth in the range of motion in the knee joint by 35 degrees, which can be explained by the analgesic effect of cryotherapy.

To maintain the functional effects of the rehabilitation process, it is important that the patient after treatment eliminated from the life of everyday situations that may cause overloading of the knee and the changed lifestyle. The most important may be here considered weight loss, as the average BMI of patients treated for osteoarthritis of the knee was 27 and 29, which means overweight, would agree Krekora et al. [21], who noticed a correlation between the rapid development of osteoarthritis knee and a higher BMI index.

References

1. Kędzierski T i wsp. Ocena porównawcza bezpośredniej skuteczności przeciwbólowej wybranych metod fizjoterapii u osób z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych. *Doniesienie wstępne. Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*. 2012;6:537-544.
2. Sierakowski S. Choroba zwyrodnieniowa stawów na progu XXI wieku. *Nowa Medycyna*. 2002;115: 2-3.
3. Kita K i wsp. Choroba zwyrodnieniowa stawów kolanowych - epidemiologia, diagnostyka i leczenie. *Nowa Medycyna*. 2002;115:26-30.
4. Straburzyńska-Lupa A, Straburzyński G. Choroba zwyrodnieniowa stawów obwodowych [w:] *Fizjoterapia z elementami klinicznymi*. Wydawnictwo PZWL. Warszawa. 2008:898-901.

5. Pop T et al. Impact of local cryogymnastic on functional efficiency, quality of life and pain perception among patients with gonarthrosis. *Advances in Rehabilitation*. 2013; 3:27-33.
6. Hulejova V et al. Increased level of cytokines and matrix, metalloproteinases in osteoarthritic subchondral bone. *Cytokine*. 2007;38:151-156.
7. Burrage PS, Brinckerhoff CE. Molecular targets in osteoarthritis: metalloproteinases and their inhibitors. *Curr Drug Targets*. 2007;8:293-303.
8. Fernandes JC et al. The role of cytokines in osteoarthritis pathophysiology. *Biorheology*. 2002;39: 37-246.
9. Hrycaj P, Łącki J. Od zwyrodnienia do zapalenia – współczesne poglądy na patogenezę choroby zwyrodnieniowej stawów. *Nowa Medycyna*. 2002; 2:7-16.
10. Sierakowska M i wsp. Ocena problemów zdrowotnych pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów oraz zapotrzebowania na wsparcie i edukację zdrowotną. *Problemy Pielęgniarstwa*. 2011;19:353-360.
11. Klimiuk P i wsp. Leczenie choroby zwyrodnieniowej stawów. *Nowa Medycyna*. 2002;2: 37-43.
12. Boerner E i wsp. Ocena skuteczności krioterapii i magnetoterapii u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna*. 2010;4:310-313.
13. Skrzek A, Zagrobelny Z. Wpływ krioterapii na czynność układu ruchu osób z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego. *Fizjoterapia*. 2000;8: 20-23.
14. Osowska K i wsp. Porównanie skuteczności krioterapii miejscowej i ogólnoustrojowej w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych. *Acta Balneologica*. 2012;2:82-86.
15. Stanek A i wsp. Terapeutyczne zastosowanie krioterapii w praktyce klinicznej. *Balneologia Polska*. 2007;49:37-45.
16. Stanek A i wsp. Krioterapia w praktyce klinicznej. *Rehabilitacja w Praktyce*. 2006; 1:27-31.
17. Sieroń A i wsp. Krioterapia – aktualny stan wiedzy. *Rehabilitacja w praktyce*. 2011; 2:38- 41.
18. Pasek J i wsp. Krioterapia miejscowa i ogólnoustrojowa u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów. *Rehabilitacja w praktyce*. 2009; 2:32-34.
19. Skowron Ł, Szczepański P. Rehabilitacja po endoprotezoplastyce stawu kolanowego. *Rehabilitacja w praktyce*. 2008; 4:23-26.
20. Tyborowicz M. Wpływ ćwiczeń czynnych w odciążeniu na zakres ruchu i odczuwanie bólu. *Rehabilitacja w praktyce*. 2009;1:16-18.
21. Krekora K. i wsp. Ograniczenie sprawności u chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych w zależności od masy ciała. *Acta Balneologica*. 2011;1: 57-61.
22. Brooks PM. Impact of osteoarthritis on individuals and society. How much disability? Social consequences and health economic implications. *Current Opinion in Rheumatology*. 2002;14:573-577.
23. Gawroński W. Miejscowe zastosowanie zimna w leczeniu i rehabilitacji stanów pourazowych oraz chorób narządu ruchu. *Rehabilitacja Medyczna*. 2003;7:56-62.
24. Janiszewski M i wsp. Choroba zwyrodnieniowa stawu kolanowego. Etiopatogeneza. Objawy kliniczne. Leczenie usprawniające. Badania własne z zastosowaniem Rofekoksybu (Vioxx). *Medycyna Manualna*. 2003;3/4:51-57.
25. Jasiak-Tyrkalska B i wsp. Ocena skuteczności dwóch różnych zabiegów termoterapeutycznych w procesie postępowania rehabilitacyjnego w zmianach zwyrodnieniowych stawu kolanowego. *Fizjoterapia Polska*. 2004;4:157-162.
26. Krekora K i wsp. Wpływ krioterapii ogólnoustrojowej na dolegliwości bólowe chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Balneologia Polska*. 2008;62:307-312.
27. Kuciel-Lewandowska J i wsp. Ocena funkcjonalna pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych. *Balneologia Polska*. 2009;64:300-305.
28. Lewicka K i wsp. Standardy postępowania w chorobie zwyrodnieniowej stawu kolanowego. *Postępy Rehabilitacji*. 2004;18:47-49.
29. Mika A i wsp. Wpływ terapii z zastosowaniem okładów borowinowych na dolegliwości związane z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego. *Rehabilitacja Medyczna*. 2006;10:49-54.
30. Pop T i wsp. Analiza wykorzystania zabiegów fizjoterapeutycznych w roku 2004 na podstawie danych z województwa podkarpackiego. *Fizjoterapia Polska*. 2005;5:195-200.
31. Pop T. i wsp. Czynniki wpływające na redukcję bólu u chorych z chorobą zwyrodnieniową stawów kolanowych. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego*. 2007; 4: 335-345.
32. Prais K i wsp. Jakość życia i aktywność choroby u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów. *Annales Academiae Medicae Stetinensis*. 2006;52:39-43.
33. Sheldon MC. Postępy w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów. *Medycyna po Dyplomie*. 2000;1:63.
34. Sierakowski S. Komentarz do artykułu Sheltona M. Coopera pt. Postępy w leczeniu choroby zwyrodnieniowej. *Medycyna po Dyplomie*. 2000;9:78.
35. Stanisławska-Biernat E, Filipowicz-Sosnowska A. Leczenie choroby zwyrodnieniowej stawów. *Przewodnik Lekarski*. 2004;11:62-70.
36. Szot P i wsp. Przegląd wybranych testów funkcjonalnych, stosowanych w ocenie ryzyka upadków u osób starszych. *Gerontologia Polska*. 2008;16:12-17.
37. Warzocha A. Kriostymulacja miejscowa – zasady oddziaływania na organizm. *Medycyna Sportowa*. 2004;20:314-315.
38. Zimmermann-Górska I. Zmodyfikowane zalecenia Europejskiej Ligi Reumatologicznej (EULAR) dotyczące leczenia choroby zwyrodnieniowej stawów kolanowych. *Reumatologia*. 2004;42:412-415.

Authors' contribution:

According to the order of the Authorship

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 28.12.2015**Accepted:** 08.02.2016**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:****Iwona Knypl**

Medical Centres of Medicine Grabieniec

Grabieniec 13

91-140 Lodz, Poland

phone: 42 611 03 31

e-mail: iwona@grabieniec.pl

Analiza wpływu kinezyterapii i terapii manualnej na kontrolę posturalną osób z zespołem bólowym kręgosłupa

Analysis of the Influence of Kinesiotherapy and Manual Therapy on Postural Control of People with Spinal Pain Syndrome

Tomasz Kandora¹, Kuba Ptaszkowski¹, Lucyna Słupska², Joanna Rajfur², Jakub Taradaj^{2,3}, Tomasz Halski², Joanna Rosińczuk⁴, Robert Dymarek⁴

¹Katedra Fizjoterapii, Uniwersytet Medyczny, Wrocław

²Instytut Fizjoterapii, Państwowa Medyczna Wyższa Szkoła Zawodowa, Opole

³Katedra Podstaw Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice

⁴Zakład Chorób Układu Nerwowego, Uniwersytet Medyczny, Wrocław

STRESZCZENIE

Wstęp: Bóle lędźwiowego odcinka kręgosłupa dotyczą znaczną część społeczeństwa niezależnie od wieku i stanowią jeden z najczęstszych powodów zgłaszania się do fizjoterapeuty. Celem pracy jest porównanie efektywności dwóch odmiennych form fizjoterapii stosowanych wśród pacjentów z dolegliwościami bólowymi kręgosłupa lędźwiowego na podstawie obiektywnej analizy kontroli postawy ciała.

Materiał i metody: Do badań zakwalifikowano 30 pacjentów, których randomizowano do dwóch grup porównawczych. W grupie A (n=15) zastosowano standardowe ćwiczenia kinezyterapeutyczne, natomiast w grupie B (n=15) wykorzystano techniki terapii manualnej. Czas trwania terapii w obydwu grupach wyniósł 10 dni, a pomiarów stabilometrycznych dokonywano pierwszego, piątego i dziesiątego dnia.

Wyniki: Dla kończyny dolnej lewej w grupie A całkowity rozkład obciążenia stopy przed, w trakcie i po terapii wynosił kolejno 49%, 51%, 51%. W grupie B natomiast dla tej samej kończyny zaobserwowano wartości 45%, 50%, 51% ($p < 0,05$). Z drugiej strony dla kończyny dolnej lewej w grupie A zarejestrowany rozkład obciążenia przed, w trakcie i po terapii wynosił kolejno 51%, 49%, 49%. W grupie B natomiast dla tej samej kończyny zaobserwowano wartości 55%, 50%, 49% ($p < 0,05$).

Wnioski: Otrzymane wyniki wskazują na pozytywną wartość ćwiczeń kinezyterapeutycznych oraz korzystny wpływ terapii manualnej w osiągnięciu zrównoważonej kontroli posturalnej, z nieco większym efektem terapeutycznym po stronie zabiegów manualnych.

Słowa kluczowe: bóle kręgosłupa lędźwiowego, kinezyterapia, terapia manualna, platforma stabilometryczna

SUMMARY

Introduction: Low back pain affects a significant part of the population, regardless of age and is one of the most common reasons for reporting to the physiotherapist. The aim of this study was to compare the effectiveness of two different forms of physical therapy used in patients with lumbar spine pain based on an objective analysis of postural control.

Material and Methods: The study involved 30 patients who were randomized to the two comparison groups. In group A (n = 15) received standard kinesiotherapeutic exercises, while in group B (n = 15) was used manual therapy techniques. The duration of treatment in both groups was 10 days, and stabilometric measurements were made on the first, fifth and tenth day.

Results: For the left leg in the A group the total load distribution under the foots before, during, and after treatment was successively 49%, 51%, 51%. In group B, for the same lower limb the observed values were 45%, 50%, 51% ($p < 0.05$). On the other hand, for the left leg in the group A registered load distribution under the foots before, during and after treatment was successively 51%, 49%, 49%. In group B, for the same lower limb the registered values were 55%, 50%, 49% ($p < 0.05$).

Conclusions: The results indicate a positive value kinesiotherapeutic exercise and beneficial effects of manual therapy in achieving balanced postural control, with a slightly greater effect after the therapeutic manipulation procedures.

Key words: low back pain, kinesiotherapy, manual therapy, stabilometric platform

WPROWADZENIE

Zespół bólowy segmentów lędźwiowego odcinka kręgosłupa (ang. LBP – *Low Back Pain*) definiowany jest jako ból zlokalizowany pomiędzy dwunastym żebrzem, a okolicą fałdów pośladkowych dolnych z możliwością peryferalizacji dolegliwości bólowych w rejonie kończyn dolnych [1]. LBP dotyczy znacznej większości populacji niezależnie od wieku, gdyż często rozpoczyna się w okresie dzieciństwa i dojrzewania, gdzie występowanie jest zbliżone jak w grupie dorosłych [2]. Zespół ten występuje przynajmniej raz w życiu u 65-80% osób dorosłych, natomiast u 15% pacjentów pojawia się częściej [3]. W przypadku 54-90% chorych dolegliwości powracają w czasie 1 roku od momentu pojawienia pierwszego epizodu [4]. Postać przewlekła LBP jest najpoważniejszą przyczyną ograniczenia sprawności i aktywności codziennej u ludzi poniżej 45 roku życia, którzy znajdują się w wieku produkcyjnym [5, 6]. Pomimo tak poważnego problemu do lekarza lub fizjoterapeuty trafiać może jedynie 10% wszystkich pacjentów cierpiących na LBP [7].

Odcinek lędźwiowy kręgosłupa jest najczęstszym umiejscowieniem dolegliwości bólowych ze względu na największą mobilność wielopłaszczyznową i występowanie sił obciążających jego strukturę stabilizującą, a także nieustanne kumulowanie się mikrourazów oraz przeciążeń. Wśród najczęstszych przyczyn LBP wymienia się zmiany przewlekłe krążka międzykręgowego o charakterze dyskopatii, zmiany zwyrodnieniowo-wytwórcze, zeszytniające zapalenie stawów kręgosłupa, zmiany osteoporotyczne struktury kostnej, czy też wtórne zmiany pourazowe. Niemniej jednak w znakomitej większości 90% przypadków bóle okolicy lędźwiowo-krzyżowej są niespecyficzne i uzależnione m.in. od poziomu intensywności mechanicznej eksploatacji kręgosłupa [1, 7, 8].

Fizjoterapia stanowi nadrzędną metodę leczenia zachowawczego dolegliwości bólowych lędźwiowego odcinka kręgosłupa [9-11]. Stosuje się zarówno szeroką gamę metod fizykalnych i technik masażu, jak również prowadzi się standardowe ćwiczenia kinezyterapeutyczne oraz wykorzystuje się techniki manualnych mobilizacji i manipulacji podczas indywidualnej pracy z pacjentem [12-14]. Celem zabiegów terapii manualnej jest poprawa gry stawowej oraz likwidacja zablokowań stawów międzywyrostkowych, które niemal zawsze towarzyszą patologiom o charakterze morfologicznym, takim jak dyskopatia czy zmiany zwyrodnieniowe. Ćwiczenia kinezyterapeutyczne ukierunkowane są na normalizację napięcia gorsetu mięśniowego, co przekłada się na poprawę stabilności kręgosłupa lędźwiowego i doprowadza do zmniejszenia zaburzeń czynnościowych [15-17].

Pomimo wielu odmiennych metod i środków fizjoterapii istnieje uzasadniona potrzeba sukcesywnego poszukiwania i udokumentowania najskuteczniejszych dla pacjenta z LBP sposobów walki z poważnym i postępującym ograniczeniem sprawności, skutkującym wtórnymi zmianami patologicznymi w postaci szeregu asymetrii i destabilizacji wzorca postawy ciała w porównaniu z osobami zdrowymi [18, 19]. Obserwacja zmian położenia środka ciężkości oraz asymetrii obciążania stóp u pacjentów z LBP za pomocą narzędzi obiektywnych

stanowić może dokładny sposób monitorowania stanu pacjenta i jego bieżących postępów w terapii, pozwala na w pełni świadomą kontrolę wielopłaszczyznowego procesu leczenia, ale także daje możliwość weryfikowania hipotez naukowych podczas badań klinicznych [20, 21].

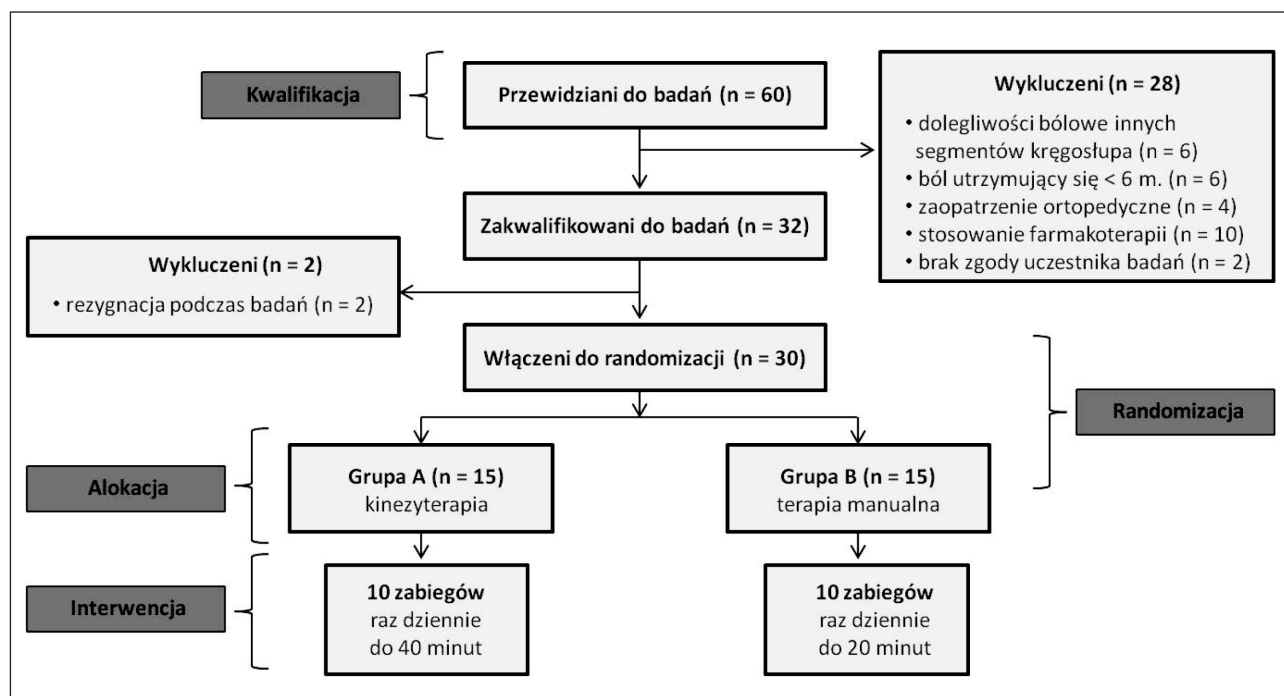
Celem pracy jest próba obiektywnego porównania efektywności dwóch form fizjoterapii, które stosowane są powszechnie wśród pacjentów z LBP tj. standardowego usprawniania ruchowego oraz zabiegów terapii manualnej. Dokonano wnikliwej analizy kontroli postawy ciała za pomocą platformy stabilometrycznej. Założono, iż pod wpływem wybranych zabiegów zaobserwowany zostanie efekt terapeutyczny w postaci zrównoważenia sił reakcji podłoża w obrębie stóp kończyn dolnych pacjentów.

MATERIAŁ I METODY

Do badań przewidziano 60 pacjentów Szpitala Urazowego w Piekarach Śląskich ze zdiagnozowanym w badaniu lekarskim i fizjoterapeutycznym zespołem LBP. Wśród przyczyn dolegliwości wyróżniono typowe zmiany zwyrodnieniowe powierzchni międzytrzonowych, deformacje krążka międzykręgowego o charakterze dyskopatii oraz czynnościowe zespoły bólowe. Wszystkich uczestników poddano procesowi kwalifikacji do badań w oparciu o wybrane kryteria włączenia i wykluczenia. Kryteria włączenia obejmowały: zdiagnozowany zespół bólowy kręgosłupa lędźwiowego, ból przewlekły utrzymujący się powyżej 6 miesięcy oraz świadomą zgodę pacjenta. Z kolei kryteria wykluczenia stanowiły: dodatkowe dolegliwości innych segmentów kręgosłupa, ból utrzymujący się poniżej 6 miesięcy, korzystanie z zaopatrzenia ortopedycznego, stosowanie farmakoterapii przeciwbólowej, brak zgody na udział w badaniu.

Ostatecznie wyłoniona została grupa 30 pacjentów, których w sposób losowy przydzielono do dwóch grup porównawczych. Randomizacja polegała na losowaniu przez badacza jednej z dwóch kartek opisanych nazwą grupy poddanej kinezyterapii (X) oraz terapii manualnej (Y), przy czym osoba włączająca nie знаła oznaczeń i nie miała informacji o przyporządkowaniu do poszczególnej z grup kolejnych pacjentów. Przepływ uczestników badań na poszczególnych etapach przedstawia rycina 1.

W grupie A znajdowało się 15 pacjentów (46,5 lat \pm 16,4 lat), gdzie zastosowano standardowe ćwiczenia kinezyterapeutyczne o łącznym czasie trwania pojedynczej sesji do 40 minut. Grupa B liczyła również 15 osób (51,1 lat \pm 16,4 lat), gdzie wykorzystano zabiegi terapii manualnej, których czas nie przekraczał jednorazowo 20 minut. Ze względu na kompleksowy charakter leczenia szpitalnego zastosowano dodatkowo zabiegi fizykalne z zakresu elektroterapii oraz masażu leczniczego okolicy odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Dodatkowe formy terapii zastosowano w obydwu grupach jednakowo, co nie miało wpływu na uzyskane rezultaty badań. Czas trwania terapii w obydwu grupach wynosił 10 dni obejmując okres dwóch tygodni z przerwami sobotnio-niedzielnymi, a pomiarów stabilometrycznych dokonywano pierwszego, piątego i dziesiątego dnia. Obydwie grupy były jednorodnie pod względem wybranych cech charakteryzujących



Rycina 1. Przepływ pacjentów na poszczególnych etapach badania

uczestników, takich jak: płeć, wiek, masa ciała, wzrost, BMI, rodzaj wykonywanej pracy, czas pracy, sposób wypoczynku, kończyna dolna dominująca, kończyna dolna bolesna, wcześniejsze urazy kręgosłupa (tab. 1).

Pacjenci z grupy A regularnie przystępowali do wykonywania ćwiczeń kinezyterapeutycznych ukierunkowanych na dolegliwości związane z LBP. Ćwiczenia ruchowe wykonywane były z uwzględnieniem prawidłowej metodyki prowadzenia zajęć z podziałem na 5-minutową część wstępną, 30-minutową część główną i 5-minutową część końcową. Pacjenci rozpoczęli wykonywanie ćwiczeń w pozycji niskiej przechodząc stopniowo do pozycji wyższych. Po przeprowadzeniu serii testów klinicznych określających długość mięśni zaobserwowano charakterystyczny zespół dolnego skrzyżowania, stąd głównym celem była jego likwidacja prowadząca tym samym do normalizacji napięcia mięśniowego w obrębie odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Mięśniami wzmacnianymi w prowadzonych ćwiczeniach były mięśnie brzucha, pośladkowe oraz kulszowo-goleniowe. Rozciąganiu podlegały mięśnie wykazujące hiperaktywność podczas przeprowadzonych testów klinicznych, tj. mięsień prostownik grzbietu w odcinku lędźwiowym, biodrowo-lędźwiowy, trójgłowy łydki, czworoboczny lędźwi oraz prosty uda.

Uczestnicy z grupy B regularnie przystępowali do zabiegu terapii manualnej polegającym na przywróceniu prawidłowej ruchomości zablokowanych stawów międzykręgowych za pomocą biernych mobilizacji według szkoły Karela Lewita. Zabiegi były wykonywane zawsze na tych samych poziomach w których doszło do ograniczenia ruchomości oraz zgodnie z zasadami biomechaniki. Każdy zabieg rozpoczynał się od

diagnostyki szczegółowo wykrywającej czynnościowe ograniczenie ruchomości w stawach międzywyrostkowych. W terapii zastosowano dwie techniki manualne, których częścią wspólną było wykonywanie rotacji kończyn względem miednicy przy jednoczesnym zachowaniu optymalnego zakresu mobilizacji bez prowokacji dolegliwości bólowych. Celem zabiegu było rozwarcie powierzchni stawowych zablokowanego stawu oraz poprawa gry stawowej. Ilość powtórzeń oraz serii zależna była od samopoczucia pacjenta oraz zgłaszanych przez niego odczuć. W pierwszej opisywanej technice maksymalnie wykonane zostały 3 serie po 30 biernych ruchów w jednej serii, natomiast w drugiej technice maksymalna ilość powtórzeń wynosiła 3 serie po 5 ruchów biernych.

Pierwsza technika polegała na mobilizacji ograniczonego ruchowo segmentu kręgosłupa po uprzednim zaryglowaniu pozostałych stawów kręgosłupa. Pozycją wyjściową chorego w opisywanej technice było leżenie bokiem z lekko ugiętymi kończynami dolnymi. Łokieć terapeuty spoczywał na barku pacjenta ryglując poprzez rotację ramienia do tyłu wszystkie segmenty położone od góry, z kolei kolano terapeuty znajdowało się na kolanie pacjenta ryglując segmenty leżące od dołu w stosunku do mobilizowanego. Zaryglowanie odbywało się poprzez rotację w trakcie wykonywania wydechu pacjenta i skierowania głowy w stronę skrętu. Druga technika stosowana była w szczególności u pacjentów, u których zaobserwowano wyraźne zwiększenie napięcia mięśniowego podczas ruchu mobilizacji w zablokowanym segmencie. Pozycja wyjściowa pacjenta oraz terapeuty była analogiczna do techniki pierwszej. Po odpowiednim zaryglowaniu kręgosłupa chory wykonywał przeciwstronny skurcz izometryczny

Tabela 1. Charakterystyka badanych w grupie A i B (* test U Manna-Whitneya, ** test χ^2)

Cecha / Grupa	grupa A	grupa B	Wartość p
Płeć kobiety mężczyźni	10 5	9 6	$p > 0,05$ **
Wiek [lata] min – max średnia SD	19 – 76 46,5 16,38	27 – 75 51,1 17,81	$p > 0,05$ *
Masa ciała [kg] min – max średnia SD	55 – 95 75 12,92	57 – 100 77,7 10,65	$p > 0,05$ *
Wzrost [m] min – max średnia SD	156 – 186 169,6 9,74	160 – 188 170,7 9,79	$p > 0,05$ *
BMI [kg/m ²] min – max średnia SD	22,60 – 27,46 24,03 3,27	22,27 – 28,29 24,28 3,11	$p > 0,05$ *
Czas pracy [h] min – max średnia SD	4 – 15 8,9 2,81	2 – 10 7,8 1,7	$p > 0,05$ *
Rodzaj pracy fizyczna biurowa	9 6	8 7	$p > 0,05$ **
Sposób wypoczynku aktywny bierny	13 2	12 3	$p > 0,05$ **
Kończyna dominująca prawa lewa	13 2	12 3	$p > 0,05$ **
Kończyna bolesna prawa lewa obie	8 5 2	7 5 3	$p > 0,05$ **
Wcześniejsze urazy tak nie	2 13	1 14	$p > 0,05$ **

trwający kilka sekund, po czym następowała faza rozluźnienia i wydechu, podczas której terapeuta wykonywał lekki ruch w mobilizowanym segmencie o kierunku przeciwnym do wcześniejszego skurczu mięśni.

W celu obiektywnej oceny efektu terapeutycznego wykorzystano platformę stabilometryczną Zebris FDM-S (*Zebris Medical GmbH*) do komputerowej diagnostyki stóp oraz obciążenia w warunkach statycznych i dynamicznych. Metoda ta pozwala na śledzenie i rejestrowanie punktu będącego rzutem środka przyłożenia wypadkowej sił nacisku badanego na podłoże. Analizowano różnice w rozkładzie reakcji sił podłoża w obrębie stóp kończyn dolnych rozumianą jako całkowity rozkład nacisku, wraz z ich asymetrycznym obciążeniem w rejonie przodostopia i tyłostopia. Ponadto w trakcie

badania można było obserwować zmiany rozkładu obciążenia stóp w jednostce czasu, a także analizie wzrokowej podlegało również przemieszczenie środka ciężkości. Asymetria rozkładu sił nacisku obciążeń stóp wyrażana została za pomocą wartości procentowych ukazując nieprawidłowe obciążenie kończyn dolnych. Warto zaznaczyć, iż pożądaną wartością stabilometryczną obrazującą równomierny rozkład sił reakcji nacisku stopy dla jej przedniej i tylnej części z osobna jest 50%. Powyższe badanie pomiaru reakcji sił podłoża stanowiło również kontrolę całości procesu usprawniania. Czas pojedynczego badania wynosił 20 sekund i miał miejsce w warunkach statyki w stabilnej pozycji stojącej swobodnej i niewymuszonej. W trakcie przeprowadzenia testu ramiona pacjenta ustawione były wzdłuż tułowia, odległość między stopami jednakowa na

szerokość bioder, a wzrok skierowany był przed siebie. Każde badanie przeprowadzone było w identycznych warunkach pomiarowych z zachowaniem zasady powtarzalności pomiarów. Rejestracja badanych parametrów miała miejsce pierwszego dnia (bezpośrednio przed rozpoczęciem terapii), piątego dnia (w połowie czasu trwania terapii) oraz dziesiątego dnia (po zakończeniu całej terapii).

Do oceny jednorodności wybranych cech charakteryzujących pacjentów w obu grupach zastosowano test chi-kwadrat lub test U Mann-Whitney. Porównanie wyników w obrębie jednej grupy wykonano za pomocą testu Wilcozona dla prób zależnych, a do porównania międzygrupowego wykorzystano test U Mann-Whitney. We wszystkich pomiarach ustalono poziom $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

Po zakończeniu badań zaobserwowano następujące rezultaty. Obciążenie przodu stopy w lewej kończynie dolnej przed terapią u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 44%, natomiast w grupie B zarejestrowano wartość 38% (różnica na poziomie 6%). W trakcie terapii obciążenie przodu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 45%, natomiast w grupie B zaobserwowano wartość 46% (różnica na poziomie 1%). Po terapii obciążenie przodu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 45%, natomiast w grupie B zanotowano wartość 54% (różnica na poziomie 9%). Wszystkie różnice okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 2).

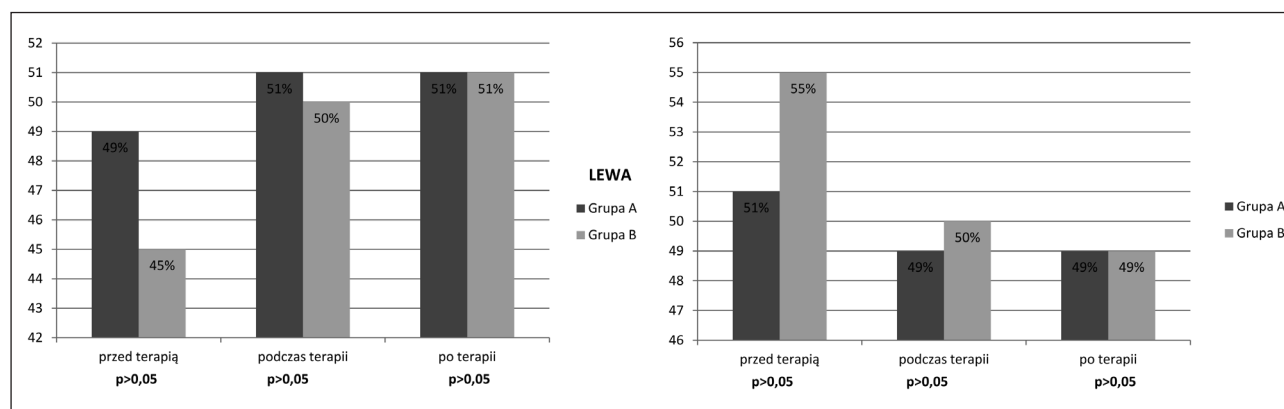
Obciążenie przodu stopy w prawej kończynie dolnej przed terapią u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 42%, natomiast w grupie B zarejestrowano wartość 35% (różnica na poziomie 7%). W trakcie terapii obciążenie przodu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 45%, natomiast w grupie B zaobserwowano wartość 43% (różnica na poziomie 2%). Po terapii obciążenie przodu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 46%, natomiast w grupie B zanotowano wartość 47% (różnica na poziomie 1%). Wszystkie różnice okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 3).

Obciążenie tyłu stopy w lewej kończynie dolnej przed terapią u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 56%, natomiast w grupie B zarejestrowano wartość 62% (różnica na poziomie 6%). W trakcie terapii obciążenie tyłu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 55%, natomiast w grupie B zaobserwowano wartość 54% (różnica na poziomie 1%). Po terapii obciążenie tyłu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 55%, natomiast w grupie B zanotowano wartość 50% (różnica na poziomie 5%). Wszystkie różnice okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 3).

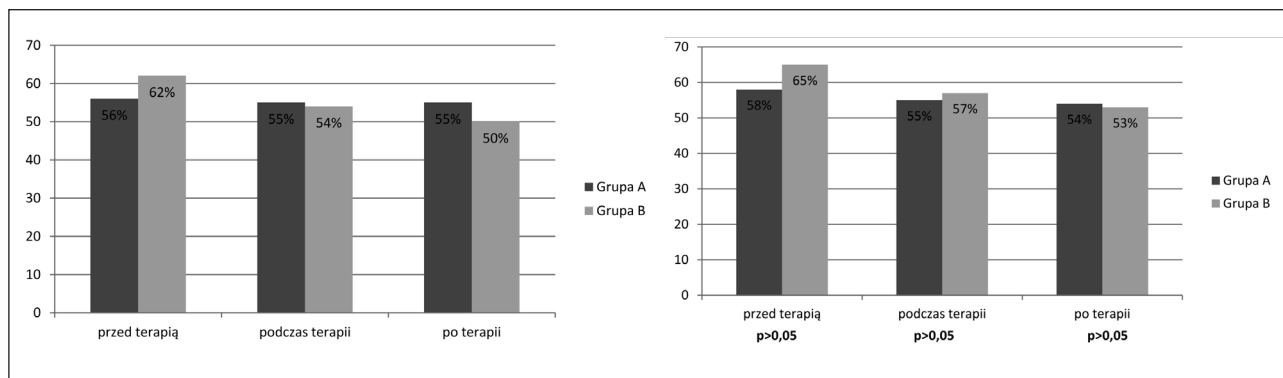
Obciążenie tyłu stopy w prawej kończynie dolnej przed terapią u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 58%, natomiast w grupie B zarejestrowano wartość 65% (różnica na poziomie 7%). W trakcie terapii obciążenie tyłu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 55%, natomiast w grupie B zaobserwowano wartość 57% (różnica na poziomie 2%). Po terapii obciążenie tyłu stopy u pacjentów znajdujących się w grupie A wyniosło 54%, natomiast w grupie B zanotowano wartość 53% (różnica na poziomie 1%). Wszystkie różnice okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 3).

Całkowity rozkład obciążenia stopy przed terapią w kończynie dolnej lewej u pacjentów w grupie A wyniósł 49%, natomiast w grupie B zarejestrowano wartość 45% (różnica na poziomie 4%). Całkowity rozkład obciążenia stopy w trakcie terapii u pacjentów w grupie A wyniósł 51%, natomiast w grupie B zaobserwowano wartość 50% (różnica na poziomie 1%). Całkowity rozkład obciążenia stopy po terapii u pacjentów w grupie A wyniósł 51%, natomiast w grupie B zanotowano identyczną wartość 51% (różnica na poziomie 0%). Wszystkie różnice okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 4).

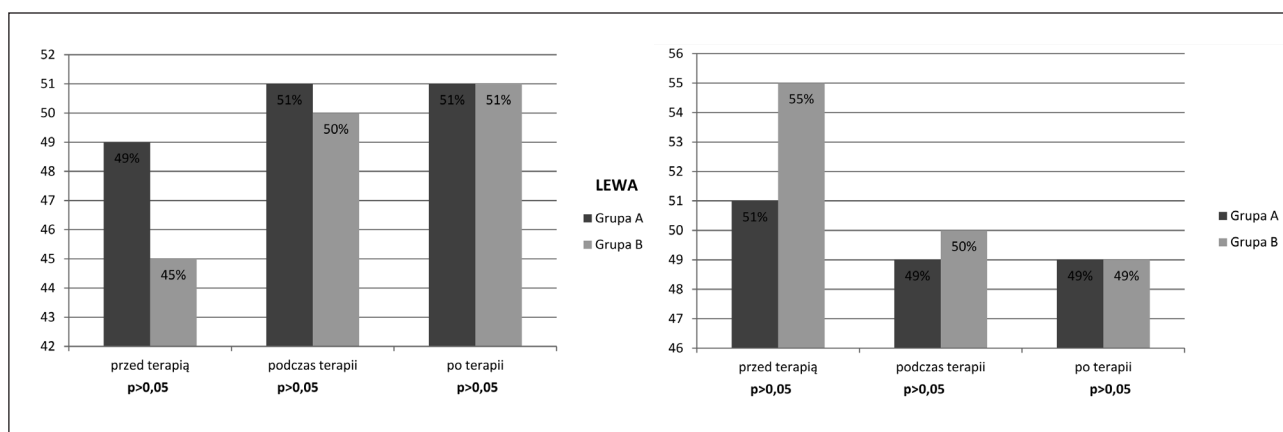
Całkowity rozkład obciążenia stopy przed terapią w kończynie dolnej prawej u pacjentów w grupie A wyniósł 51%, natomiast w grupie B zarejestrowano wartość 55% (różnica na poziomie 4%). Całkowity rozkład obciążenia stopy w trakcie terapii u pacjentów w grupie A wyniósł 49%, natomiast w grupie B zaobserwowano wartość 50% (różnica na poziomie 1%). Całkowity rozkład obciążenia po terapii u pacjentów w grupie A



Rycina 2. Rozkład obciążenia przedniej części stopy kończyny dolnej lewej i prawej.



Rycina 3. Rozkład obciążenia tylnej części stopy kończyny dolnej lewej i prawej.



Rycina 4. Całkowity rozkład obciążenia stopy kończyny dolnej lewej i prawej.

wyniósł 49%, natomiast w grupie B zanotowano identyczną wartość 49% (różnica na poziomie 0%). Wszystkie różnice okazały się nieistotne statystycznie ($p > 0,05$) (ryc. 4).

DYSKUSJA

Uzyskane przez nasz zespół rezultaty badań obrazują pozytywny wpływ ćwiczeń kinezyterapeutycznych oraz terapii manualnej na zrównoważenie sił reakcji podłoża w oparciu o badanie stabilograficzne u pacjentów z LBP. Warto jednak zaznaczyć, iż pacjenci grupy B korzystający z zabiegów manualnych rozpoczęli terapię z gorszym wyjściowo wynikiem zrównoważenia sił między kończynami dolnymi w odniesieniu do grupy A prowadzonej kinezyterapią, gdzie wartości zrównoważenia sił reakcji podłoża były bliższe wynikowi 50%, który wyznacza prawidłowe obciążenie kończyny dolnej. Pacjenci prowadzeni terapią manualną w pierwszych 5 zabiegach uzyskiwali znacznie lepsze efekty prawidłowego zrównoważenia sił reakcji podłoża w porównaniu z pacjentami poddanymi kinezyterapii, których postępy lecznicze nie były aż w tak dużym stopniu wyraźne.

Grono światowych badaczy również podejmuje problematykę zaburzeń w dotyczących zmian zrównoważenia postawy

ciała w ujęciu zarówno statycznym, jak i dynamicznym wśród pacjentów cierpiących na LBP [15, 20, 22]. Van Deale i wsp. [23] na podstawie badań z użyciem dynamicznych testów kontroli posturalnej dowiedli, iż pacjenci z LBP wykazują większy wskaźnik niezrównoważonej postawy i znacznych przemieszczeń miednicy względem tułowia w odniesieniu do grupy osób zdrowych. Grupa belgijskich naukowców Volpe i wsp. [24] w swoim badaniu z użyciem dynamicznej posturografii do analizy koordynacji kontroli posturalnej zaobserwowali, że pacjenci z chroniczną postacią LBP prezentują większy stopień oscylacji postawy ciała w kierunku przednio-tylnym w zestawieniu z osobami zdrowymi. Według autorów fakt ten może stać się podstawą dysfunkcji układu propriocepcji na poziomie obwodowym i centralnym. Z kolei Sohn i wsp. [25] w najnowszym doniesieniu z 2013 roku, którego celem było zbadanie zmian w statycznej oraz dynamicznej kontroli posturalnej wśród pacjentów z ostrym LBP donoszą o znacznej niestabilności, zwłaszcza przednio-tylnych przemieszczeń środka ciężkości, które narastały szczególnie w momencie nasilenia dolegliwości bólowych niezależnie od ich lokalizacji.

W dostępnym piśmiennictwie brak jest jednak wystarczającej liczby wiarygodnych doniesień naukowych, które

poprzez zestawienie ze sobą dwóch odmiennych metod fizjoterapii, ukierunkowanych na redukcję zaburzeń balansu ciała i wzorca postawy, pozwoliłyby na obiektywną ocenę stopnia ich efektywności. Lewit [26] w swoich badaniach na grupie 105 pacjentów dostrzegł, iż zablokowanie stawów międzykręgowych zaobserwowane u 80% badanych doprowadza do nierównomiernego obciążania kończyn dolnych zarejestrowanego za pomocą standardowego testu dwóch wag. Po wykonaniu manipulacji w obrębie zablokowanych stawów u 70% leczonych zanotowano wyrównanie obciążenia kończyn dolnych. Zespół polskich badaczy podjął próbę porównania skuteczności terapii manualnej wg Cyriax z zabiegami kompleksowej fizjoterapii u 40 pacjentów z LBP o charakterze dyskopatii. Ocenie poddano stopień natężenia dolegliwości bólowych ocenianych skalą VAS, jak również obserwowano obecność objawów dodatkowych w formie parestezji oraz czynnościowej ruchomości kręgosłupa. Po zakończeniu badań odnotowano większą skuteczność oraz szybszą poprawę dolegliwości po zastosowaniu terapii manualnej [27]. Petersen i wsp. [28] przeprowadzili randomizowany eksperyment na populacji 350 chorych z LBW trwającym dłużej niż 6 tygodni o charakterze centralizacji lub peryferyzacji dolegliwości, które wskazywały na kompresję korzeni nerwowych. Uczestników badań przydzielono losowo do dwóch grup porównawczych, z czego pierwsza leczona była za pomocą ćwiczeń koncepcji McKenzie, druga natomiast poddana została manualnym technikom manipulacyjnym. W przeciwieństwie do wcześniejszych doniesień, autorzy tego badania wnioskuje o większej skuteczności leczniczej ćwiczeń McKenzie w zestawieniu z manipulacjami manualnymi. Niemniej jednak autorzy badań posłużyli się jedynie subiektywnymi narzędziami oceny w oparciu o kwestionariusze i relacje pacjentów. Powyższe doniesienia wskazują na konieczność dalszych poszukiwań obejmujących analizę skuteczności różnorodnych zabiegów fizjoterapeutycznych u pacjentów z LBP wykorzystując w tym celu przede wszystkim obiektywne narzędzia kontrolno-diagnostyczne.

WNIOSKI

Zarówno kinezyterapia jak i terapia manualna wykazują pozytywne rezultaty lecznicze w postaci zrównoważenia sił reakcji podłoża kończyn dolnych u pacjentów ze zdiagnozowanymi dolegliwościami LBP.

Zabiegi z zastosowaniem terapii manualnej w pierwszych pięciu dniach leczenia prowadzą do bardziej dynamicznego i wyraźnego efektu równomiernego rozkładu sił reakcji podłoża kończyn dolnych w odniesieniu do zabiegów kinezyterapii.

Należy prowadzić dalsze badania na większej grupie pacjentów oraz z zastosowaniem różnorodnych metod pomiarowych w celu dokładniejszej analizy wpływu odmiennych metod fizjoterapii na poprawę zdrowia pacjentów z LBP w ujęciu obiektywnym.

Piśmiennictwo

1. Krismer M, van Tulder M. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific). *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21:77-91.
2. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatr.* 2013;26:14-26.
3. Borenstein DG. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain. *Curr Opin Rheumatol.* 2001;13:128-134.
4. Hoy D, Bain C, Williams G et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* 2012;64:2028-2037.
5. Zhang YG, Guo TM, Guo X et al. Clinical diagnosis for discogenic low back pain. *Int J Biol Sci.* 2009;13:647-658.
6. Garg A, Hegmann KT, Moore JS et al. Study protocol title: a prospective cohort study of low back pain. *BMC Musculoskel Disord.* 2013;14:84-97.
7. Morton M. Spinal pain syndromes. *Przew Lek.* 2008;5:45-55.
8. Hoozemans MJ, Koppes LL, Twisk JW et al. Lumbar bone mass predicts low back pain in males. *Spine.* 2012;37:1579-1585.
9. Furlan AD, Yazdi F, Tsertsvadze A et al. A systematic review and meta-analysis of efficacy, cost-effectiveness, and safety of selected complementary and alternative medicine for neck and low-back pain. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2012;2012: 953139.
10. Zgorzalewicz-Stachowiak M, Dobrowolska A, Jopek M i wsp. Zastosowanie wybranych zabiegów fizykalnych u pacjentów z przewlekłym zespołem bólowym kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego, przebywających na leczeniu uzdrowiskowym. *Acta Balneol.* 2013;55:89-94.
11. Kamelska AM. Zastosowanie nowych metod fizykalnych w przewlekłych zespołach bólowych kręgosłupa. *Acta Balneol.* 2013;131:36-41.
12. Kuryliszyn-Moskal A. Management of low back pain – treatment strategies. *Reumatol.* 2009;47:368–371.
13. Standaert CJ, Friedly J, Erwin MW et al. Comparative effectiveness of exercise, acupuncture, and spinal manipulation for low back pain. *Spine.* 2011;36:120-130.
14. Rubinstein SM, van Middelkoop M, Kuijpers T et al. A systematic review on the effectiveness of complementary and alternative medicine for chronic non-specific low-back pain. *Eur Spine J.* 2010;19:1213-1228.
15. Kent P, Mjøsumund HL, Petersen DH et al. Does targeting manual therapy and/or exercise improve patient outcomes in nonspecific low back pain? A systematic review. *BMC Med.* 2010; 8:22-37.
16. Saran T, Metera K, Maruszewska A. i wsp. Badanie przydatności ćwiczeń profilaktycznych kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego w zapobieganiu utracie mineralnej masy kostnej u kobiet w okresie pomenopauzalnym. *Acta Balneol.* 2014;138:200-207.
17. Przedborska A, Misztal M, Nitera-Kowalik A i wsp. Skala DCFC w ocenie skuteczności leczenia uzdrowiskowego pacjentów z dolegliwościami bólowymi okolicy lędźwiowo-krzyżowej. *Acta Balneol.* 2014;138:208-213.
18. Bouche K, Stevens V, Cambier D et al. Comparison of postural control in unilateral stance between healthy controls and lumbar discectomy patients with and without pain. *Eur Spine J.* 2006;15:423-432.
19. Salavati M, Mazaheri M, Negahban H et al. Effect of dual-tasking on postural control in subjects with nonspecific low back pain. *Spine.* 2009;34:1415-1421.
20. Luoto S, Aalto H, Taimela S. One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects. A controlled study with follow-up. *Spine.* 1998;23:2081-2089.
21. Ruhe A, Fejer R, Walker B. Center of pressure excursion as a measure of balance performance in patients with non-specific low back pain compared to healthy controls: a systematic review of the literature. *Eur Spine J.* 2011;20:358-368.
22. Van Daele U, Huyvaert S, Hagman F et al. Reproducibility of postural control measurement during unstable sitting in low back pain patients. *BMC Musculoskel Disord.* 2007, 8:44-60.

23. Van Daele U, Hagman F, Truijen S et al. Differences in balance strategies between nonspecific chronic low back pain patients and healthy control subjects during unstable sitting. *Spine*. 2009;34:1233-1238.
24. della Volpe R, Popa T, Ginanneschi F et al. Changes in coordination of postural control during dynamic stance in chronic low back pain patients. *Gait Posture*. 2006; 24:349-355.
25. Sohn MK, Lee SS, Song HT. Effects of acute low back pain on postural control. *Ann Rehabil Med*. 2013;37:17-25.
26. Lewit K. Leczenie manualne zaburzeń czynności narządu ruchu. Wydawnictwo PZWL. Warszawa. 1984.
27. Paduszyński J, Błyszczuk J. Metoda J.H. Cyriax i fizjoterapia kompleksowa. Porównanie skuteczności dwóch metod w ustępowaniu objawów przepukliny jądra miazdżystego krążka międzykręgowego w odcinku szyjnym. *Med Manual*. 2009:1-15.
28. Petersen T, Larsen K, Nordsteen J et al. The McKenzie method compared with manipulation when used adjunctive to information and advice in low back pain patients presenting with centralization or peripheralization: a randomized controlled trial. *Spine*. 2011;36:1999-2010.

Wkład autorów:

Według kolejności

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 26.11.2015

Zaakceptowano: 09.02.2016

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Robert Dymarek

Zakład Chorób Układu Nerwowego

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

ul. K. Bartla 5

51-618 Wrocław

tel.: +48 723 895 770

e-mail: r.dymarek@gmail.com

Informacja prasowa

VII konferencja naukowo – szkoleniowa

„Rehabilitacja seniora
wyzwaniem XXI wieku”

Wojciechów 3-4 czerwca 2016r.



**VII Konferencja Naukowo-Szkoleniowa
„Rehabilitacja seniora
wyzwaniem XXI wieku”**

Organizator: Eres Medical Sp. z o.o.

Współorganizatorzy: Polskie Towarzystwo Fizjoterapii - Lubelski Oddział Wojewódzki,
Stowarzyszenie Fizjoterapia Polska - Lubelski Oddział Wojewódzki

Patronat medialny: Acta Balneologica – indeksacja: 8 pkt. MNiSW, Web of Science ESCI

Termin Konferencji: 3-4 czerwca 2016 r.

Miejsce Konferencji: Wojciechów (woj. lubelskie), Ośrodek „Czerniecówka”

Koszty uczestnictwa: Pakiet A – 200 i 180 zł (wpłata do 30.04.2016 r.),

Pakiet B – 160 i 140 zł (wpłata do 30.04.2016 r.).

Pełne informacje na stronie www.eresmedical.com.pl

Ukończenie Konferencji zostanie potwierdzone certyfikatem.

Koordynator projektu:

Monika Lubaś

m.lubas@eresmedical.com.pl, tel. 81 502 00 70 wew. 16, tel. kom. 601 054 662

Firma Eres Medical po raz kolejny organizuje w dniach 3-4 czerwca 2016 r. w Wojciechowie k. Lublina konferencję dla fizjoterapeutów oraz wszystkich innych osób zainteresowanych problematyką rehabilitacji.

Tegoroczna Konferencja odbędzie się pod hasłem „Rehabilitacja seniora wyzwaniem XXI wieku”.

Współorganizatorami wydarzenia są: lubelskie oddziały Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii oraz Stowarzyszenia Fizjoterapia Polska.

Patronat medialny objęło czasopismo „Acta Balneologica”.

Poprzednie spotkania odbyły się w województwie lubelskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim oraz opolskim.

Wszędzie cieszyły się dużym zainteresowaniem i za każdym razem gromadziły rzesze uczestników, którzy w przyjemnej atmosferze pragnęli poszerzyć swoją wiedzę oraz spędzić miłe chwile podczas wieczornej integracji.

Czerwcową edycją poświęconą będzie rehabilitacji geriatrycznej.

Jest to temat bardzo aktualny, ważny nad którym należy się pochylić.

Wśród wykładowców wybitni eksperci z tej dziedziny – profesorowie, doktorzy, fizjoterapeuci

– na co dzień zajmujący się tą problematyką – przybliżą jak pomóc tym osobom.

Konferencji towarzyszą warsztaty.

(www.eresmedical.com.pl)

Ewaluacja efektów przeciwbólowych z wykorzystaniem hydroterapii u pacjentów z chorobą Raynaud'a – doniesienia wstępne

Evaluation of Effects Painkillers with the Use of Hydrotherapy in Patients with Raynaud's Disease – Preliminary Reports

Gustaw Wójcik^{1,2}, Jolanta Piskorz³, Krzysztof Pisz^{4,5}, Renata Skalska-Izdebska⁶, Włodzimierz Bulikowski^{1,7}

¹Zakład Balneoterapii, Katedra Rehabilitacji, Fizjoterapii i Balneoterapii Uniwersytetu Medycznego, Lublin

²Zakład Diagnostyki Obrazowej, Wojewódzki Szpital im. Zofii z Zamoyskich Tarnowskiej, Tarnobrzeg

³Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Wojewódzki Szpital im. Zofii z Zamoyskich Tarnowskiej, Tarnobrzeg

⁴Kolejowy Szpital Uzdrawiskowy, Nałęczów

⁵Naczelny Lekarz Uzdrawiska na terenie województwa mazowieckiego

⁶Wydział Medyczny, Instytut Fizjoterapii, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów

⁷Centrum Medycyny Pracy, Gniezno

STRESZCZENIE

Wprowadzenie: Choroba Raynaud'a to napadowy skurcz tętnic w obrębie rąk, dużo rzadziej stóp. Choroba ta przebiega bez zmian troficznych skóry. Zdarza się, że objawy choroby Raynaud'a są zapowiedzią rozwijającej się powoli choroby układowej i poprzedzają o kilka lat postawienie właściwego rozpoznania – wówczas mówi się o zespole Raynaud'a. Należy więc odróżnić chorobę Raynaud'a od zespołu Raynaud'a.

Cel: Ocena zmiany natężenia bólu u pacjentów z chorobą Raynaud'a po zastosowaniu zabiegów wykonywanych w środowisku wodnym (masaż wirowy, kąpiele elektryczno-wodne).

Materiał i metoda: Badaniami objęto 17 osób. Wiek badanych mieścił się w przedziale od 19 do 26 lat (średnia wieku 22,11). Pacjentów z chorobą Raynaud'a losowo podzielono na dwie grupy: A i B. Grupa A – 10 pacjentów (7 kobiet, 3 mężczyzn), u których stosowano masaż wirowy. Grupa B – 7 pacjentów (5 kobiet, 2 mężczyzn), u których stosowano kąpiele elektryczno-wodne kończyn górnych (dwukomorowe). Natężenie bólu oceniano czterokrotnie za pomocą 11-stopniowej skali NRS, gdzie 0 to brak bólu, a 10 to najsilniejszy wyobraźalny przez pacjenta ból.

Wyniki: W grupie A: przed zabiegami średnie natężenie bólu w skali NRS oceniane zostało przez pacjentów na 6,9; po pierwszej serii zabiegów natężenie bólu uległo obniżeniu do 5,8; po 2 tygodniach od zakończenia pierwszej serii zabiegów natężenie bólu nieznacznie wzrosło do wartości 6,3; druga seria zabiegów spowodowała obniżenie natężenia bólu do wartości 4,8. W grupie B: przed zabiegami średnie natężenie bólu w skali NRS oceniane zostało przez pacjentów na 6,85; po pierwszej serii zabiegów natężenie bólu uległo obniżeniu do 5,42; po 2 tygodniach od zakończenia pierwszej serii zabiegów natężenie bólu także uległo nieznacznemu wzrostowi do wartości 6,28; druga seria zabiegów spowodowała obniżenie natężenia bólu do wartości 4,71.

Dyskusja: Pacjenci z chorobą Raynaud'a cierpią z powodu napadowych skurczów dystalnych tętnic głównie kończyn górnych. Nieznany jest czynnik etiologiczny, dlatego właściwą terapią jest leczenie objawowe oparte na farmakoterapii i fizykoterapii. Hydroterapia jest metodą umożliwiającą redukcję natężenia odczuwanego przez pacjentów bólu, a także zmniejszającą częstotliwość napadów.

Wnioski: Bezpośrednio po zakończeniu I serii zabiegów u wszystkich pacjentów zauważono zmniejszenie natężenia bólu. Zaobserwowano nieznacznie większy efekt przeciwbólowy u chorych w grupie B. Krótkoterminowe efekty (2 tygodnie po serii zabiegów) są nietrwałe i natężenie bólu powraca niemal do progu wyjściowego. Druga seria zabiegów wzmacnia efekt przeciwbólowy. Skojarzona terapia wielu metod fizykalnych wraz z farmakoterapią wydaje się mieć najkorzystniejszy wpływ na redukcję objawów choroby.

Słowa kluczowe: objaw Raynaud'a, choroba Raynaud'a, hydroterapia, leczenie zachowawcze

SUMMARY

Introduction: Raynaud's disease is a panic within the arterial spasm of hands, much less in interest. The disease proceeds without trophic skin changes. It happens that the symptoms of Raynaud's disease is the precursor to developing a systemic disease slowly and preceded by a few years place the correct diagnosis - then talk about Raynaud's syndrome. It is therefore necessary to distinguish Raynaud's disease from Raynaud's syndrome.

Aim: Assessment of changes in the intensity of pain in patients with Raynaud's disease after the application of the procedures performed in the aquatic environment (underwater whirlpool massage, electro-water baths).

Material and Methods: The study involved 17 people. The age of respondents ranged from 19 to 26 years (mean age 22.11). Raynaud's disease patients were randomly divided into two groups A and B. Group A - 10 patients (7 female, 3 male) who used a massage whirlpool.

Group B - 7 patients (5 women, 2 men) who were treated with electro-water baths upper limbs (2-in chamber). Pain intensity was assessed four times with 11-NRS hundred point scale, where 0 is no pain and 10 is the strongest imaginable by the patient pain.

Results. In group A: before undergoing average pain intensity on a scale NRS was assessed by patients at 6.9; after the first series of treatments, pain intensity has been reduced to 5.8; 2 weeks after the end of the first series of treatment pain was slightly increased to 6.3; the second series of treatments reduced the intensity of pain to 4.8. In Group B: before undergoing average pain intensity on a scale NRS was assessed by patients at 6.85; after the first series of treatments, pain intensity has been reduced to 5.42; 2 weeks after the end of the first series of treatments include pain intensity has been a slight increase in the value of 6.28; the second series of treatments reduced the intensity of pain to the value of 4.71.

Discussion: Patients with Raynaud's disease suffer from paroxysmal spasms mainly distal upper extremity arteries. Etiological agent is unknown because proper treatment is symptomatic treatment based on pharmacological and physical therapy. Hydrotherapy is a method that allows reducing the intensity of pain experienced by patients as well as reducing the frequency of seizures.

Conclusions: Immediately after the end of a series of treatments for all patients noted a reduction in pain intensity. It has been observed slightly higher analgesic effect in patients in group B. The short-term effects (2 weeks after a series of treatments) are unstable and intensity of the pain returns almost to the threshold of the output. The second series of treatments strengthens the analgesic effect. Combination therapy of many physical methods with drug therapy appears to have the most favorable impact on reducing symptoms.

Key words: Raynaud's phenomenon, Raynaud's disease, hydrotherapy, conservative treatment

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:39-44

WSTĘP

Objaw Raynaud'a jest napadowym skurczem obwodowych naczyń tętniczych występującym zazwyczaj w obrębie rąk, rzadziej stóp. Nadreaktywność obwodowych naczyń krwionośnych bywa wywołana czynnikami miejscowymi jak również zaburzeniami w obrębie centralnego układu nerwowego [1].

Do czynników mogących wywołać objaw Raynaud'a zalicza się przede wszystkim zimno, stres, urazy i wibracje, lecz nie należy pomijać chorób tkanki łącznej (RZS, twardzina układowa, toczeń rumieniowaty, zespół Sjögrena), chorób naczyniowych (zakrzepowe zapalenie naczyń, stwardnienie tętnic, guzowate zapalenie naczyń, przetoki tętniczo-żyłne), zaburzeń neurologicznych (neuropatie obwodowe, dyskopatia, stwardnienie rozsiane, zespół ciasnoty nadgarstka, zespół górnego otworu klatki piersiowej), zaburzeń odpornościowych (występowanie nieprawidłowo reagujących przeciwciał), niektórych leków (np. β -blokery w obrębie naczyń krwionośnych mogą powodować ich skurcz i zwiększenie oporu obwodowego). Poza tym, u kobiet objaw Raynaud'a może wywołać stosowanie terapii hormonalnej opartej na estrogenach oraz nadużywanie alkoholu. U mężczyzn takim dodatkowym czynnikiem ryzyka jest nikotynizm [2].

Ze względu na czynnik etiologiczny należy odróżnić chorobę Raynaud'a od zespołu Raynaud'a. W chorobie Raynaud'a napady występują bez istotnej przyczyny, a samo schorzenie przebiega bez zmian troficznych skóry dystalnych części kończyn. W zespole Raynaud'a napady indukowane są przez inne choroby np.: choroby serca, choroby rozrostowe czy alergie. Zespołowi Raynaud'a towarzyszy atrofia skóry palców [3].

Literatura światowa podaje, że objaw Raynaud'a może występować od 3-5% ogólnej populacji. Choroba Raynaud'a dotyczy w głównej mierze młodych kobiet w przedziale wiekowym między 15 a 30 rokiem życia. Zespół Raynaud'a dotyczy w takim samym stopniu zarówno mężczyzn jak i kobiet i to bez względu na wiek [4].

Diagnostyka choroby Raynaud'a opiera się na wywiadzie, w którym pacjent opisuje napad. Pomocne są tu również zdjęcia wykonane podczas napadu. W badaniu przedmiotowym ocenia się strefy niedokrwienia, które na ogół nie dotyczą wszystkich palców, a najrzadziej kciuka. Badania laboratoryjne nie wykazują żadnych odchyień. Główną metodą do postawienia diagnozy jest kapilaroskopia, którą wykonuje się na wałach paznokciowych. W chorobie Raynaud'a przebieg naczyń kapilarnych jest prawidłowy – naczynia są proste, natomiast w zespole Raynaud'a są zniekształcone i zdeformowane, a niekiedy charakterystyczny jest zanik krążenia [5].

Objawy Raynaud'a są bardzo uciążliwe gdyż wiążą się z bólem i zaburzeniami czucia, do których dołączają się zmiany w zabarwieniu skóry palców. Ze względu na zmiany koloru skóry można wyróżnić trzy charakterystyczne etapy. W pierwszym etapie dochodzi do zblednięcia skóry co związane jest ze skurczem naczyń tętniczych. Na tym etapie pojawiają się zaburzenia czucia. Drugi etap to zasinienie związane z zastojem odtlenowanej krwi i pojawieniem się dolegliwości bólowych. W trzecim etapie dochodzi do zaczerwienienia skóry związanego z nieznacznym poszerzeniem naczyń i napływem krwi tętniczej. Na tym etapie dochodzi do intensyfikacji dolegliwości bólowych.

Ze względu na to, iż w chorobie Raynaud'a brak jest istotnej przyczyny napadów stosuje się wyłącznie leczenie objawowe, na które składa się leczenie fizykalne (jontoforeza, kąpiele kwaso-węglowe) oraz leczenie farmakologiczne (leki powodujące rozszerzenie naczyń krwionośnych oraz leki przeciwbólowe). Niepodjęcie leczenia objawu Raynaud'a może być w przyszłości powodem rozwinięcia choroby tkanki łącznej, a nawet może to być przyczyną rozwinięcia martwicy tkanek.

W swojej pracy chcieliśmy sprawdzić czy zabiegi prowadzone w środowisku wodnym są w stanie obniżyć wartość natężenia bólu u pacjentów z chorobą Raynaud'a.

CEL PRACY

Celem pracy była ocena efektów zabiegów terapeutycznych z zakresu hydroterapii u pacjentów z chorobą Raynaud'a.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na grupie 17 pacjentów z chorobą Raynaud'a. Grupę badanych stanowiło 12 kobiet i 5 mężczyzn w wieku od 19 do 26 lat (średnia wieku 22,11). Pacjentów losowo podzielono na dwie grupy. Grupa pierwsza składała się z 10 pacjentów, u których wykonywano masaż wirowy. Grupa druga liczyła 7 pacjentów, u których wykonywano kąpiele elektryczno-wodne dwukomorowe.

Chorych poddano dwóm seriom zabiegów składających się z 12 zabiegów w każdej serii. Kąpiele dwukomorowe na kończyny górne oraz masaże wirowe wykonywane były w wodzie cieplej o temperaturze 35°C. U wszystkich chorych obserwowano dobrą tolerancję na wykonywane zabiegi. W obu grupach czas trwania zabiegów wynosił każdorazowo 15-20 minut. U pacjentów zakwalifikowanych do badań nie stosowano innych zabiegów fizykoterapeutycznych.

Wszystkich chorych poddano czterokrotnie pomiarom natężenia bólu za pomocą jedenastostopniowej skali numerycznej – NRS (ang. NRS – *Numerical Rating Scale*), gdzie 0 oznacza całkowity brak bólu, natomiast 10 najgorszy wyobraźalny ból.

Pierwszy pomiar wykonano przed przystąpieniem do hydroterapii. Drugi pomiar oceny natężenia bólu przeprowadzono po pierwszej serii zabiegów tj. po 12 zabiegach. Trzeciego pomiaru dokonano po dwóch tygodniach od zakończenia pierwszej serii zabiegów, a czwarty – ostatni pomiar miał miejsce po zakończeniu drugiej serii zabiegów. Serie zabiegów wykonywane były w odstępie jednego miesiąca.

Do analizy statystycznej użyto testu dla prób niezależnych U Manna-Whitneya oraz testu do analizy kolejności par Wilcoxon.

WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono ogólną grupę chorych z pierwotnym objawem Raynaud'a, u których dokonywano czterokrotnie pomiarów natężenia bólu za pomocą skali NRS. W pierwszym pomiarze średnie natężenie bólu w badanej populacji wynosiło 6,88 punktów w skali NRS. W drugim pomiarze stwierdzono obniżenie natężenia bólu do 5,65 pkt., co stanowiło różnicę ponad 1 pkt. Kolejny pomiar wykonany po upływie 2 tygodni od zakończenia pierwszej serii zabiegów wykazał powrót natężenia bólu niemal do progu wyjściowego. Różnica pomiędzy pierwszym a trzecim pomiarem zmalała do 0,5 pkt. Ostatni pomiar wykonany po zakończeniu drugiej serii zabiegów dał wynik na skali NRS odpowiadający 4,76 pkt.

Poddając analizie wartości natężenia bólu z rozgraniczeniem na płeć badanych także nie uzyskano istotnych statystycznie różnic, co może wskazywać na to, iż wykonywane zabiegi powodowały obniżenie natężenia bólu na podobnym poziomie (tab. 1).

Podobnie jak w ogólnej populacji natężenie bólu w kolejnych pomiarach w grupach A i B ulegało zbliżonym wahaniom. Nie uzyskano statystycznie istotnych różnic pomiędzy kolejnymi pomiarami w obu grupach, co oznacza, że oba zabiegi wywierały

niemal identyczny efekt przeciwbólowy. Należy jednak zaznaczyć, że wartości początkowe natężenia bólu były nieco większe u pacjentów w grupie B (ryc.1).

Rycina 2 przedstawia wahania natężenia bólu w poszczególnych pomiarach dla badanych z podziałem ze względu na płeć. Ostatni pomiar charakteryzuje się niższym natężeniem bólu w grupie kobiet, co może wskazywać na to, iż są one bardziej podatne na działanie zabiegów i druga seria wyraźnie wzmocniła u nich efekt przeciwbólowy.

Odnotowano istotne statystycznie różnice pomiędzy pomiarami I i IV w grupie A ($p < 0,005$) istotność była wyższa niż w grupie B ($p < 0,018$). W grupie ogółem uzyskane wyniki także charakteryzują się istotnymi statystycznie różnicami ($p < 0,001$). W pomiarze I wartości były istotnie statystycznie wyższe, niż w pomiarze IV, co oznacza, że oba stosowane zabiegi spowodowały u chorych znaczną redukcję odczuć bólowych (tab. 2).

Różnica pomiędzy pierwszym a ostatnim pomiarem w populacji ogólnej wynosiła ponad 2 pkt. co stanowiło istotność statystyczną ($p < 0,001$). Podobny poziom istotności statystycznej uzyskano w grupie A ($p < 0,005$). W grupie B także uzyskano podobne zależności z tym, że różnice były nieco mniejsze.

Przeprowadzone analizy wskazują na znaczną skuteczność zabiegów w obu badanych grupach, lecz nieco bardziej zadowalające efekty uzyskano w grupie, w której stosowano masaże wirowe (ryc. 3-5).

OMÓWIENIE

Sposób postępowania terapeutycznego w leczeniu objawu Raynaud'a ulega ciągłym zmianom. Obecnie leczenie pierwotnego objawu Raynauada polega na modyfikacji stylu życia obejmującego rezygnację z palenia tytoniu, unikanie niskich i wysokich temperatur czy też unikaniu stosowania narzędzi wytwarzających drgania.

Stosowana do niedawna sympatektomia (chirurgiczna czy farmakologiczna) w związku z występowaniem licznych powikłań oraz nawrotów choroby wydaje się być metodą pozbawioną oczekiwanej skuteczności i z tego powodu zaliczana jest obecnie do przestarzałych metod leczenia.

Najefektywniejsze wydaje się być leczenie farmakologiczne oparte na stosowaniu leków hamujących skurcz naczyń krwionośnych, a także leków przeciwbólowych [6]. Leczenie farmakologiczne opiera się głównie na stosowaniu blokerów kanału wapniowego (nifedypina), nitrogliceryny, prostacykliny czy nowszych leków, takich jak antagoniści receptora endoteliny, inhibitory fosfodiesterazy czy antagoniści receptora serotoniny. Skuteczność tych leków w większości przypadków jest mniejsza niż 50% i niecałkowicie eliminuje napady naczynio-skurczowe jednak zmniejszają nasilenie i częstość ataków [7]. Niestety, zastosowanie ww. preparatów związane jest z występowaniem działań niepożądanych, takich jak: zaczerwienienie, obrzęk, rumień, zawroty głowy, nudności, kołatanie serca i senność [8].

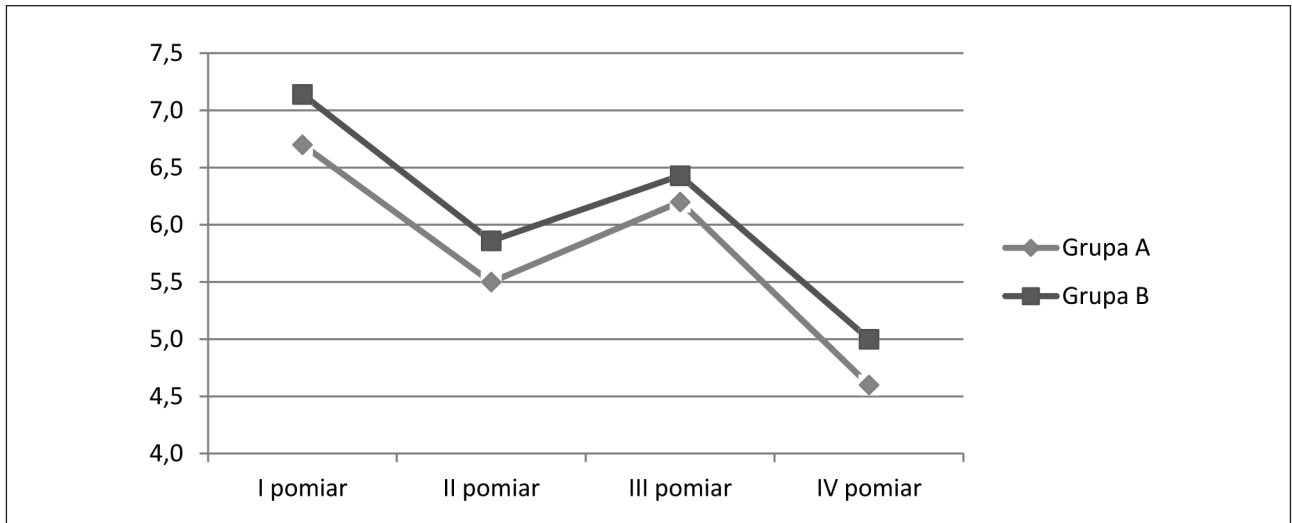
Doustne analogi prostaglandyny, których działanie polegało na rozszerzeniu naczyń krwionośnych w badaniach z podwójnie ślepą próbą wykazały, że nie ma różnicy w porównaniu do placebo oprócz większego występowania skutków ubocznych pod postacią gorączki, bólów głowy, uderzeń gorąca i biegunki [9].

Tabela 1. Zestawienie kolejnych pomiarów u badanych z podziałem na grupy A i B oraz z podziałem na płeć

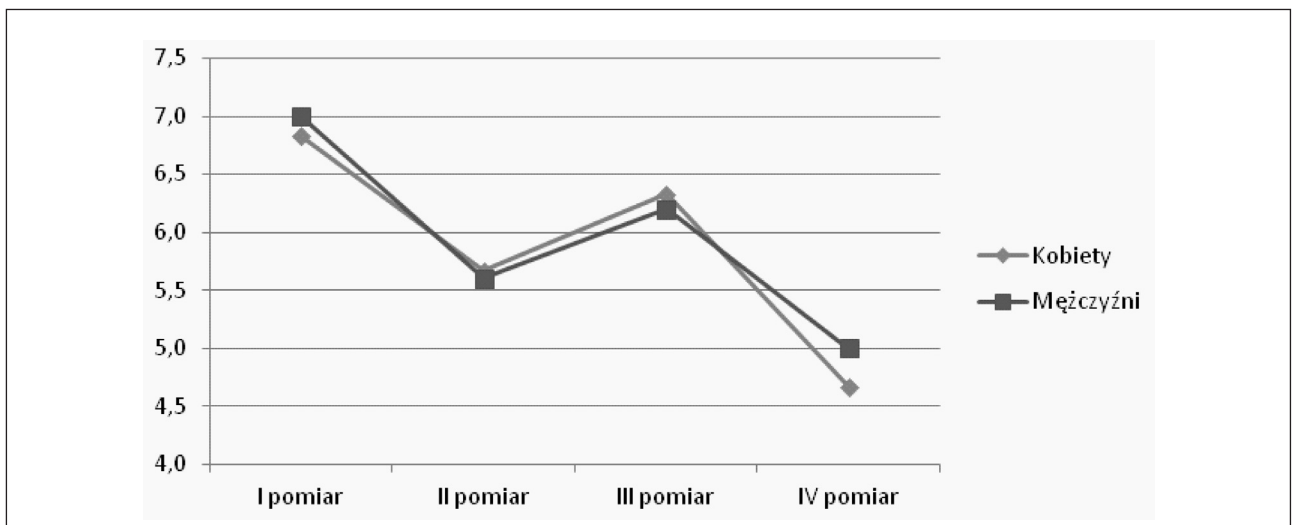
	N	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny Kwartyl.
I pomiar	17	6,88	7	5	9	6
II pomiar	17	5,65	5	5	7	5
III pomiar	17	6,29	6	5	8	6
IV pomiar	17	4,76	5	3	6	4
GRUPA						
Grupa A						
I pomiar	10	6,70	6,5	5	9	6
II pomiar	10	5,50	5	5	7	5
III pomiar	10	6,20	6	5	8	5
IV pomiar	10	4,60	4,5	4	6	4
Grupa B						
I pomiar	7	7,14	7	6	9	6
II pomiar	7	5,86	6	5	7	5
III pomiar	7	6,43	7	5	7	6
IV pomiar	7	5,00	5	3	6	5
Istotność różnic między grupą A i B						
I pomiar			II pomiar			
U=27,5 p=0,475			U=27,0 p=0,475			
PŁEĆ						
Kobiety						
I pomiar	2	6,83	7	5	9	6
II pomiar	2	5,67	5,5	5	7	5
III pomiar	2	6,33	6,5	5	8	5,5
IV pomiar	2	4,67	5	3	6	4
Mężczyźni						
I pomiar	5	7,00	7	5	9	6
II pomiar	5	5,60	5	5	7	5
III pomiar	5	6,20	6	5	7	6
IV pomiar	5	5,00	5	4	6	5
Istotność różnic między kobietami i mężczyznami						
I pomiar			II pomiar			
U=28,0 p=0,879			U=28,0 p=0,879			

Tabela 2. Analiza kolejności par (test Wilcoxon)

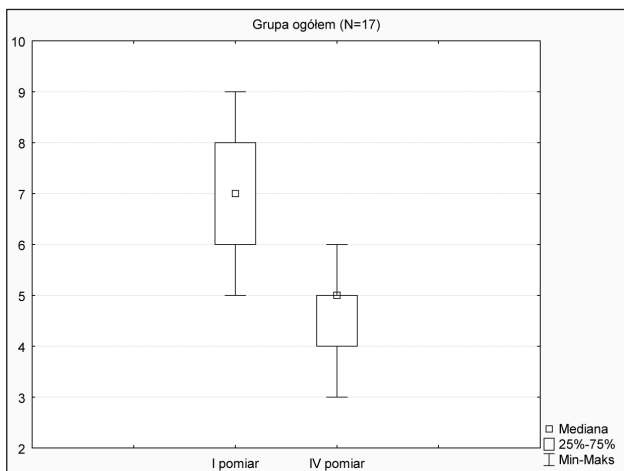
	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl.	Górny kwartyl.	Odch.std
Dla ogółu grupy (N=17)							
I pomiar	6,88	7	5	9	6	8	1,22
IV pomiar	4,76	5	3	6	4	5	0,83
Z=3,621, p<0,001							
Grupa A (N=10)							
I pomiar	6,70	7	5	9	6	8	1,34
IV pomiar	4,60	5	4	6	4	5	0,70
Z=2,803, p=0,005							
Grupa B (N=7)							
I pomiar	7,14	7	6	9	6	8	1,07
IV pomiar	5,00	5	3	6	5	6	1,00
Z=2,366, p=0,018							



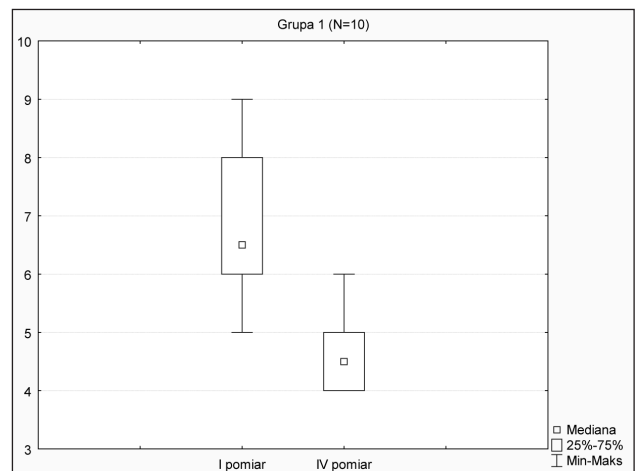
Rycina 1. Zmienność natężenia bólu w grupie pacjentów A - poddawanych zabiegom z wykorzystaniem masażu wirowego i B – u których stosowano kąpiele elektryczno-wodne



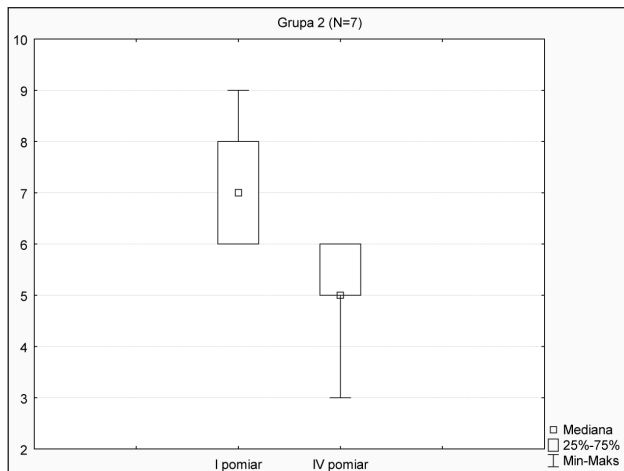
Rycina 2. Zmienność natężenia bólu w grupach pacjentów z podziałem na płeć poddawanych zabiegom z wykorzystaniem masażu wirowego i kąpiele elektryczno-wodnych



Rycina 3. Zmiany natężenia bólu w ogólnej populacji badanych przed zabiegami i po zakończeniu drugiej serii zabiegów ($p < 0,001$)



Rycina 4. Zmiany natężenia bólu w grupie chorych, u których stosowano masaż wirowy ($p < 0,005$)



Rycina 5. Zmiany natężenia bólu w grupie chorych, u których stosowano kąpiele elektryczno-wodne ($p < 0,018$)

Chińscy badacze opisali dwa przypadki, kiedy pacjentom z chorobą Raynaud'a wstrzyknięto toksynę botulinową typu A (BTX-A) po czym uzyskano poprawę obrazu klinicznego, w związku z czym istnieje nadzieja, że metoda ta wykaże się oczekiwaną skutecznością [10]. Jednak konieczne jest przeprowadzenie badań z użyciem toksyny botulinowej na reprezentatywnej populacji.

Mała skuteczność leczenia farmakologicznego przy jednoczesnym, dość częstym występowaniu działań niepożądanych wymusza poszukiwanie innych metod mogących łagodzić ból związany z napadem, a także ograniczać częstość jego występowania. Otwierają się tutaj spore możliwości dla alternatywnych metod leczenia.

Koreańscy naukowcy przedstawili projekt wykorzystania do leczenia objawu Raynaud'a popularnej w Korei akupunktury. Ocenę efektów swoich badań zamierzają prowadzić z użyciem analogowej skali bólu VAS licząc, że ilość występowania napadów ulegnie znacznej redukcji [11].

Leczenie fizykalne wydaje się mieć duży potencjał w terapii objawu Raynaud'a. Dużą nadzieję dają tutaj zabiegi jontoforezy, a także kąpiele kwasowęglowe [12]. Innym rodzajem zabiegów pozytywnie oddziałujących na układ krążenia jest hydroterapia, która wykorzystując czynnik hydrostatyczny, mechaniczny i termiczny wody powoduje rozluźnienie mięśni, przekrwienie tkanek i poprawę ich perfuzji. Stąd też pojawiła się koncepcja wykorzystania zabiegów w środowisku wodnym do terapii objawu Raynauada. Okazuje się, że hydroterapia może być prowadzona z dobrym skutkiem, gdyż u badanych pacjentów zaobserwowano zmniejszenie dolegliwości bólowych kończyn górnych. Rzadziej także u badanych pacjentów dochodziło do ataków niedokrwienia kończyn. Zmniejszenie dolegliwości bólowych miało swoje odzwierciedlenie w ograniczeniu przyjmowania środków przeciwbólowych, co miało też ogromne znaczenie dla lepszego funkcjonowania pacjenta jak również wpływało na redukcję metabolizowanych przez wątrobę leków.

WNIOSKI

Bezpośrednio po zakończeniu I serii zabiegów u wszystkich pacjentów zauważono zmniejszenie natężenia bólu. Zaobserwowano

nieznacznie większy efekt przeciwbólowy u chorych w grupie B. Krótkoterminowe efekty (2 tyg. po serii zabiegów) są nietrwałe i natężenie bólu powraca niemal do progu wyjściowego. Druga seria zabiegów wzmacnia efekt przeciwbólowy. Konieczne jest przeprowadzenie badań na większej grupie chorych.

Piśmiennictwo

- Herrick AL. Pathogenesis of Raynaud's phenomenon. *Rheumatology*. 2005; 44: 587-596.
- Cooke JP, Marshal JM. Mechanisms of Raynaud's disease. *Vasc Med*. 2005;10: 293-307.
- Stanisic MG. Nadużywanie rozpoznania choroby Raynaud może prowadzić do decyzji orzeczniczych o nieistniejącym schorzeniu. *Orzecznictwo Lekarskie*. 2009; 6:13-16.
- Valdovinos ST, Landry GJ. Raynaud syndrome. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2014;17:241-246.
- Prescott RJ, Freemont AJ, Jones CJ et al. Sequential dermal microvascular and perivascular changes in the development of scleroderma. *J. Pathol*. 1992;166:255-263.
- Pope JE. The diagnosis and treatment of Raynaud's phenomenon: a practical approach *Drugs*. 2007;67:517-525.
- Levien TL. Advances in the treatment of Raynaud's phenomenon. *Vasc Health Risc Manag*. 2010;6:167-177.
- Raynaud's Treatment Study Investigators Comparison of sustained-release nifedipine and temperature biofeedback for treatment of primary Raynaud phenomenon: results from a randomized clinical trial with 1-year follow-up. *Arch Intern Med*. 2000;160:1101-1108.
- Vayssairat M. Controlled multicenter double blind trial of an oral analog of prostacyclin in the treatment of primary Raynaud's phenomenon: French Microcirculation Society Multicentre Group for the Study of Vascular Acrosyndromes. *J Rheumatol*. 1996;23:1917-1920.
- Zhao H, Lian Y. Clinical and image improvement of Raynaud's phenomenon after botulinum toxin type A treatment. *Australas J Dermatol*. 2015. DOI: 10.1111/adj.12326.
- Seo JC, Lee H, Kwak MA et al. Acupuncture in subjects with cold hands sensation: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2014;15:48.
- Wójcik P, Tomczak H. Ocena wpływu sztucznych kąpiei kwasowęglowych na układ krążenia. *Acta Balneologica*. 2010;52:10-15.

Wkład autorów:

Według kolejności

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 26.05.2015

Zaakceptowano: 09.02.2016

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Gustaw Wójcik

ul. 3-go Maja 4

27-660 Koprzywnica

tel. 508 247 049

e-mail: gustaww@tlen.pl

Humus Acids – Physico-Chemical Properties, the Mechanism of Action and Applications in Balneotherapy

Kwasy humusowe – właściwości fizyko-chemiczne, mechanizm działania i zastosowanie w balneoterapii

Natallia Veryho¹, Irena Ponikowska¹, Teresa Latour²

¹Department of Physical Medicine and Balneology, Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University, Toruń

²National Institute of Health Resort, Department of Health Resort Materials, Poznań

SUMMARY

Humus acids are the most important organic compounds with medical properties contained in the organo-mineral peloids used for therapy. They were formed in the process of humification of peat-forming plants under special environmental conditions. They are polymers consisting of the aromatic core and bounded with amino acids, carbohydrates, peptides, and other components with the aliphatic structure. Among humus acids three different fractions with various physico-chemical properties, molecular weight and the content of oxygen, carbon, hydrogen and nitrogen can be distinguished. These include humus acids, hylatomelanin acids and fulvic acids. Humus substances are studied for about 200 years and the results of those studies described in the international literature showed that humus acids have pleiotropic therapeutic activities: detoxicating, bactericidal, virucidal, anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, immunomodulatory and metabolic. Humus acids are found mainly in peloids, humus waters, some gyttia and Fango. In medicine, they are applied in the form of traditional procedures with the use of crushed and hydrated mud and products made of it as well as peat. Due to the wide spectrum of action of humus substances, it is expected that in future they will be used more frequently for treatment, also in new forms as well as in broader medical indications.

Key words: humus substances:origin, mechanism of action, peloido-therapy

STRESZCZENIE

Kwasy humusowe są najważniejszymi związkami organicznymi o właściwościach leczniczych zawartymi w peloidach organiczno-mineralnych, stosowanych do terapii. Powstawały one w procesie humifikacji roślin torfotwórczych w specjalnych warunkach środowiskowych. Są to polimery składające się z rdzenia aromatycznego połączonego wiązaniami z aminokwasami, cukrami, peptydami i innymi składnikami o budowie alifatycznej. Wśród kwasów humusowych wyróżnia się 3 frakcje, różniące się właściwościami fizyko-chemicznymi, ciężarem cząsteczkowym oraz zawartością tlenu, węgla, wodoru i azotu. Należą do nich kwasy huminowe, hylatomelaninowe oraz fulwowe. Kwasy humusowe są badane od około 200 lat, a uzyskane wyniki tych badań opisane w różnojęzycznym piśmiennictwie wykazały, że mają one właściwości lecznicze wielokierunkowe: detoksykacyjne, bakteriobójcze i wirusobójcze, przeciwzapalne, przeciwbólowe, antyoksydacyjne, immunomodulacyjne, metaboliczne. Kwasy humusowe występują przede wszystkim w borowinach, wodach humusowych, niektórych gyttiach i fango. W lecznictwie mają zastosowanie w formie zabiegów tradycyjnych z użyciem rozdrobnionej i uwodnionej borowiny oraz wytworzonych z niej produktów i preparatów borowinowych. Z uwagi na szerokie spektrum działania kwasów humusowych należy się spodziewać, że będą one w większym stopniu wykorzystywane do terapii również pod nowymi postaciami a także wg szerszych niż dotąd wskazań lekarskich.

Słowa kluczowe: kwasy humusowe: geneza, mechanizm działania, peloidoterapia

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:45-49

Humus acids are the main active biochemical components of mud bath, formed in the process of humification of peat-forming plants that determine mud bath therapeutic action.

In mud bath, apart from humus acid, we can find other products of the humification process, i.e. humins. They are water, acid, lye or alcohol insoluble and thereby they are considered mud bath least active biochemical components.

The additional beneficial feature of treatment with mud bath is its colloid state as well as the ability of humins to absorb water. Moreover, mud bath contains bitumens, which act synergistically with humus substances, as well as with other organic compounds stemming from either plant material, which underwent the process of humification, or mineral compounds stemming from peatland residual water.

Humification is a remarkably important process of organic matter transformation, the most important one next to photosynthesis. It is mediated in distinctive environmental and climate conditions: in well-irrigated areas with warm climate, rich vegetation and involvement of microbes with low oxygen access. The process of humification includes plant mass dispersion followed by resynthesis of abovementioned organic compounds.

Many mud bath lodes in Poland formed in wetland forests (high peat bog). Low peat bogs formed in lowland areas, in hollows filled with water. The humification process allowed not only for mud baths formation, but also for formation of lignite and coal seams containing humus substances [1].

Humification products play an important role in the biosphere. Amongst them worth mentioning is the process of gathering chemical substances needed for energy creation for living creatures. Humus substances and their salts stimulate plants germination and growth increasing cultivation effectiveness. They also act as transporters during development of organic and mineral compounds in the geochemical chain, mainly in the water environment. This process is mediated through binding of humus substances with metal cations. Humus acids also regulate processes of soil structure development, owing to that fact soil is able to absorb water better [2]. Humus acids play a significant role in the biosphere also through the ability of ion exchange and through the influence on acid-base balance and oxidation-reduction reaction of living species.

Chemical structure and types of humus substances (HS)

Origins of HS in the biosphere varies and depends mostly on mud bath lodge geographical location, climate condition in that area and time of formation. Therefore, mud bath lodges chemical composition is very diverse. However, chemical structure of HS with different origins is similar. They always contain carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen and with to a lesser amount sulfur and phosphorus. Different atomic proportions of those main compounds depend on the HS origin and the duration of the humification process. Mud bath containing the largest amount of free and bonded oxygen comes from water reservoir.

Based on previous research on HS chemical properties and structure it was acknowledged that they are polymers consisting of the aromatic core bounded with amino acids, carbohydrates, peptides, and other components with the aliphatic structure [3]. The core of these humus acids is comprised of either phenolic or nitrogen (N)-containing aromatic ring (e.g. indole, pyrimidine, etc.). Functional groups like: carboxyl, phenolic, methoxy, quinone, hydroxyl and carbonyl are important compounds of HS.

Humus acids are divided into three groups:

- humic acids,
- hymatomelanic acids,
- fulvic acids.

Those acids originated in different geological times. The oldest are hymatomelanic acids, the youngest are the fulvic acids. All those three acids vary regarding physico-chemical

properties, molecular weight and the content of oxygen, carbon, hydrogen and nitrogen as well as acidity, solubility, chemical and healing properties. Classification presented below was based on different physico-chemical properties of those three HS fractions [4].

Humic acids are highly soluble in lye, insoluble in alcohol and acids as well as very slightly soluble in water. They are brown with shade of cherry and the molecular weight is around 5000-100 000.

Hymatomelanic acids are soluble in lye and alcohol, insoluble in acids and very slightly soluble in water. They are brown with shade of yellow and the molecular weight is around 1000-10 000.

Fulvic acids are very soluble in lye, alcohol and water. They are yellow or yellow-brown with the molecular weight of 500-2000.

Carbon comprises over 50% of HS chemical composition.

Humus substances properties determining their curative effect

Humus substances are characterised by notable colloidal properties and by the ability to bind water. Their content is as well associated with sorbent, ion exchange and antioxidative properties. They are also characterised by high pharmacological activity. Humus substances mechanisms of action were subjected to many animal, human and basic science studies over 200 years. Humus substances were originally isolated from peat and described by German chemist F. Achard in 1786. German researchers were first to evolve original classification and to introduce term „*humus substances*” from Latin term *soil*. In the following centuries and years research studies trying to prove healing properties of HS were conducted in different countries. Healing properties of materials containing HS were observed both by doctors and patients. Research studies were partly oriented towards the use of HS extract (fractions) in making numerous products and humus preparations and partly towards documenting healing properties of treatment using peloids with HS.

Humus substances biological activity as well as preparations made based on them were studied also in relationship to their influence on plants and animals, including birds [5]. It was proved that hymatomelanic acids and preparations based on them have low toxicity if given intragastrically to mice and rats [6, 7].

Based on longstanding research studies HS are currently known for following properties:

- detoxicating,
- anti-inflammatory,
- antibacterial and antiviral,
- immunomodulatory,
- antioxidative,
- hepatoprotective,
- metabolic.

Humus substances detox effect is associated with their adsorp, sorp and ion-exchange abilities as well as their ability to form complexes with heavy metals and radioactive elements [8, 9]. Humus substances form ion bindings with

sodium, potassium, calcium and magnesium as well as complex bindings with numerous heavy metals like lead, iron, manganese, aluminum, arsenic, copper, cobalt, nickel and zinc. Furthermore, humus substances have chelating abilities, which are associated with their large area (surface area of 1g is 900 m²), similarly to active carbon. Structurally humus acids molecules are formed like 'molecular sieve', with 0.24-0.48-mesh nm, what assures effective adsorption of small molecular weight components like organic xenobiotics, herbicides, pesticides and other heavy metals ions [10].

Furthermore, HS form macromolecular colloids on the surface of gastrointestinal tract mucosa. It creates safety barrier that protects from different irritants and at the same time prevents water loss through intestines. Due to this effect gastrointestinal tract detoxification and gastroprotection are achieved, as well as the anti-diarrhea effect. Humus substances detoxification effect is not limited to adsorption or sorption in the meaning of physical phenomena, but as well applies to physico-chemical processes including forming complexes and ion-exchange processes. Such wide HS effects allows for forming a statement that they are more effective than widely used simple absorbents [11].

Humus acids anti-inflammatory effect is used in peloid therapy to treat chronic inflammation. It was shown that HS can suppress lytic enzymes – protease and lipooxygenase [12, 13]. Apart from that HS reduce release of proinflammatory cytokines, especially interleukines – IL-1, IL-6, L-10 and tumor necrosis factor (TNF-alpha) from human mononuclear lymphocytes and suppresses the activation of complement pathways [14, 15]. Through suppression of histamine and other allergic inflammation mediators the anti-inflammatory effect of HS is associated with their anti-allergic effect [16-18].

Humus substances antibacterial and antiviral effect. Humus substances antibacterial effect is based on the direct influence on bacteria through disorder of their protein and carbs metabolism as well as direct interaction (binding) with microorganisms. Proven HS bacteriostatic and bactericidal effects relate mainly to: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus hemolyticus* and *Klebsiella pneumoniae* [19, 20].

Humus substances are able to suppress viral development of viruses like: HSV-1 and HSV-2 (Herpes simplex virus type 1 and 2) [21], influenza virus (type A and B) [22], HIV (human immunodeficiency virus) and other [23, 24]. Humus substances effect on viruses is based on glycoprotein membrane enzyme inhibition (gp 120 SU in case of HIV), which results in virus inactivation [23].

Antiviral as well as antibacterial effects of HS also come from their immunomodulatory abilities, which stimulate both cellular and humoral immunity. It happens through modulation of immunoglobulins production and of interferon release as well as through upregulation of interleukins receptors. At the same time T-lymphocyte activity and phagocytic of neutrophils are stimulated [25-27].

Humus substances antioxidative effect is realized by direct capture of oxygen free radicals (oxygen free radicals

sweepers), iron chelating properties as well as through increase in antioxidative enzymes activity and participation in endogenic antioxidants restoration [28, 29].

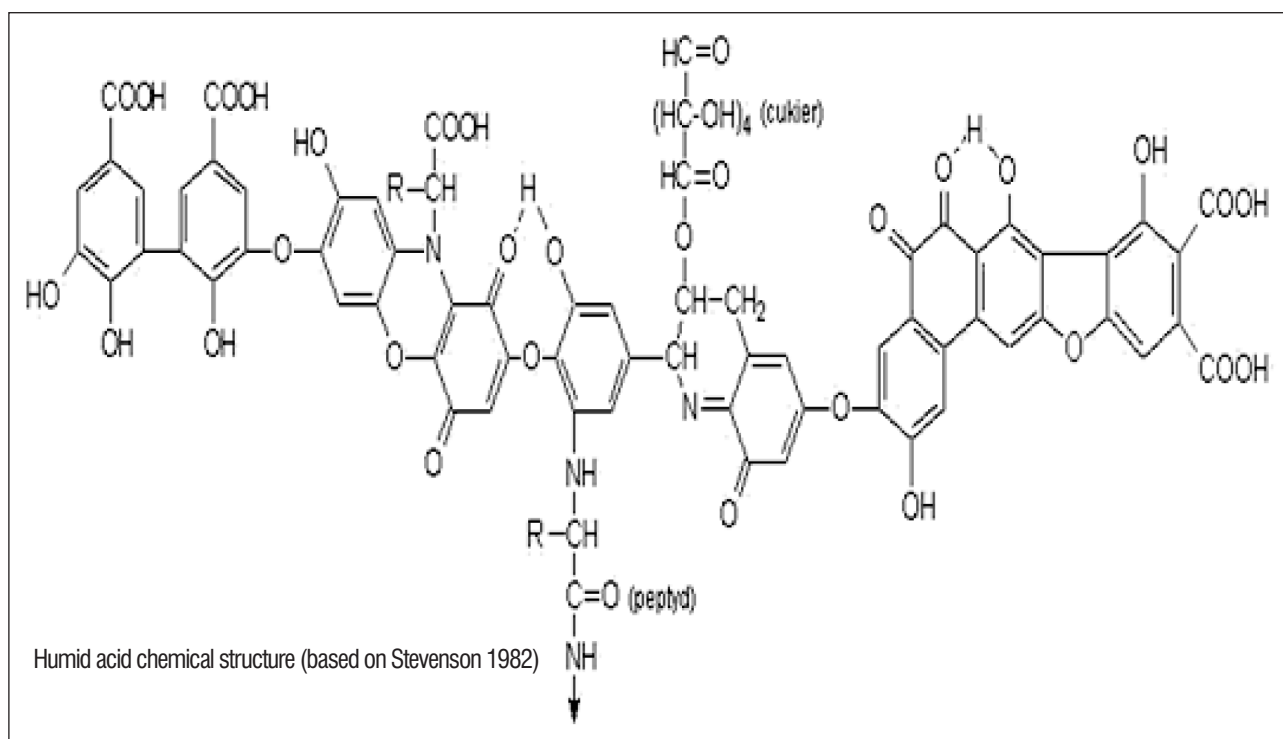
Humus substances hepatoprotective effect. Humus substances hepatoprotective effect was shown based on research on toxic hepatitis done on animal model. Normalization of hepatic enzymes activity and lowering of serum level of total bilirubin were observed, what indicated reduction of cytolytic processes and cholestasis. Also increase in liver ability to synthesize proteins and increase in its antitoxic function as well as decrease of inflammatory and degenerative changes in liver parenchyma were observed [30-32]. In case of removal of two thirds of liver in rats the long-term use of HS coming from peat 20 mg/kg daily increased ornithine decarboxylase activity, spermidine level, RNA and DNA in hepatocytes. It led to increase of liver weight, meaning effective organ regeneration [33]. Hepatoprotective effects were most likely connected to increase of antioxidant activity, both through intensification of detoxification processes (HS stimulate activity of cytochrome P450-containing system, accountable for hepatocyte xenobiotics biotransformation, which is responsible for liver antitoxic activity) and through intensification of hepatocytes energetic metabolism (through increase in mitochondrial enzymes activity) [34].

Effect on lipids. It was proved that HS lower serum lipids level, including total cholesterol and LDL [35]. The mechanism of this phenomena is yet to be explained.

Furthermore, worth mentioning are study results from German researchers showing that HS may extend life span. Authors were studying influence on genetic level of HS on life span of *C. elegans* nematodes. When HS were added to nematodes nourishment the expression of genes responsible for transformation processes as well as antioxidant defense were observed (enzymes from cytochrome P450-containing system as well as from S-glutathione transferase and UDP-glucuronosyltransferase), what most likely was the reason for nematodes longer life span [36].

Where can humus substances be found, in which natural healing substances?

The richest source of humus acids and other HS is mud bath, which contains from 70% to 90% of organic compounds, including humus acids from several dozen to 60% of organic fraction. The amount of organic compounds, including humus acids in peat depends on conditions in which they originated and from the degree of humification. The largest amount of organic compounds can be found in high peat bogs. Mud bath is qualified as healing material, if it contains at least 75% of organic substances per dry mass (in case of low land mud bath) or at least 95% of organic compounds (in case of high peat bogs). The second richest source of HS are so called mud bath waters from Miocene level, which were identified in western Poland, mainly in the Great Poland area [37]. Furthermore, humus acids can be found in some gyttja that hang under mud baths. Some little amounts of HS can be met in other natural mineral-organic peloids like Fango.



Humus substances in medicine

Humus acids are the basic healing agent in peloid therapy. This kind of treatment is used in many chronic illnesses, including especially illnesses of loco-motor and genital system. Peloid therapy used in Poland is mainly based on application of mud bath and products and preparations made from it. In mud bath treatment HS are responsible for anti-inflammatory, detoxicating, analgesic and immunomodulatory effects. The most important mud bath treatments are: complete and partial compresses, partial upper and lower limb baths as well as sitz baths and mud bath tampons. Mud bath products are made from natural mud bath and the difference between them comes from the technology of production (strong mass fragmentation), which is responsible for intensification of physico-chemical properties and healing effect. Mud bath products are: mud bath paste (made from strongly fragmented mud bath, with high HS content) used mainly in the form of partial and complete compresses and mud bath plasters used for local compresses [38].

The development of laboratory techniques allowed for isolation of humins, which are used for production of mud bath preparations. Most important amongst them are different types of extracts [39, 40]. Technically problematic was to achieve stable, constant composition of humins coming from the same material. This problem was overcome in the 90s. Humus acids extract is used for the production of bath lotion, gels and ointments [40]. Humus acids water extract can be used for treating wounds and ulcerations. Clinical trials conducted also in our center proved the healing effect of those extracts [39]. Furthermore, HS extracts are used for producing shampoos, bath lotions, facial creams and mud bath soaps. In all those products the most important components are humus acids. It appears

that there are further opportunities in medicine for the use of mud bath products, including their use in gastroenterology. Also there are efforts to artificially synthesize humus acids, which means producing them in the laboratory setting. To summarize, getting to know humus acids main mechanism of action allowed for their wide use in practice, mainly in different fields of veterinary and medicine.

References

1. Rice JA., MacCarthy P. Disaggregation and Characterization of Humin. *The Science of the Total Environment*. 1992;117/118:83-88.
2. Szajdak L. Udział związków humusowych w transporcie wody w torfach. *Torfowiska i mokradła*. Wyd. SGGW. 2007:75-89.
3. Stevenson FJ. *Humus Chemistry*. 1st ed., John Wiley & Sons, New York. 1982.
4. Grzegorzczuk-Nowacka M. (2011): Substancje humusowe – budowa, właściwości i znaczenie w procesie uzdatniania wody. *Technologia Wody*. 2011;6:20-27.
5. Jakimenko OS, Terehova VA. Humus substances and evaluate their biological activity for the purposes of certification. *Soil Science*. 2011;11:1334-1343.
6. Gostishheva MV, Belousov MV, Ismatova RR et al. The study of chemical-toxicological properties of humus acids of lowland peat of Tomsk region. *Bashkir Chemistry Journal*. 2008;15:19-24.
7. Posohova AV. Experimental medical and biological ground of food use of sodium humate. Abstract of the thesis for the degree of candidate of medical sciences. Vladivostok. 2004:26.
8. Gamayunov NI, Maslennikov BI, Shulman YA. Sorption Properties of Numinic Acids. *Eurasian Soil Science*. 1992;24:122-126.
9. Kim JI, Czerwinski KR. Complexation of Metal Ions with Humus Acid. Metal Ion Charge Neutralization Model. *Radiochim. Acta*. 1996;73:5-10.

10. Rupiasih N N, Pandit BV. Humus substances: Structure, function, effects and applications. *Asian J. Water, Environ. and Pollut.* 2008;5:39-47.
11. Buzlama A.V. Chernov Ju. N. An analysis of the pharmacological properties, mechanisms of action and the prospects for the application of humus substances in medicine. *Experimental and Clinical Pharmacology.* 2010;7:43-48.
12. Kuhnewrt M, Fuchs V, Golbs S. Humates and inflammation. *Arch. Exp. Veterinarmed.* 1982;36:169-177.
13. Schewe Ch, Klocking R, Helbig B et al. Lipoxigenase-inhibitory action of antiviral polymeric oxidation products of polyphenols. *Biomed. Biochim. Acta.* 1991;50:299-305.
14. Van Rensburg CEJ, Naude P. Potassium humate inhibits complement activation and the production of inflammatory cytokines in vitro. *Inflammation.* 2009;32:270-276.
15. Junek R, Morrow R, Schoenherr JI et al. Bimodal effect of humus acids on the LPS-induced TNF- α release from differentiated U937 cells. *Phytomedicine.* 2009;16:470-476.
16. Wyczolkowska J, Michon T, Slusarczyk Z et al. Influence of Tolpa Peat Preparation on the IgE-induced anaphylactic reactions in mice. *Acta Pol. Pharm.* 1993;50:475-480.
17. Gandy JJ, Meeding JP, Snyman JR et al. The clinical efficacy of potassium humate in the treatment of allergic rhinitis: a double blind placebo controlled trial. *Drug Dev. Res.* 2010;71:358-363.
18. Van Rensburg CEJ, Snyman JR, Mokoale T et al. Brown coal derived humate inhibits contact hypersensitivity; an efficacy, toxicity and teragenicity study in rats. *Inflammation.* 2007;30:148-152.
19. Huck TA, Porter N, Bushell ME. Effect of humates on microbial activity. *J. Gen. Microbiol.* 1991;137:2321-2329.
20. Ansorg R, Rochus W. Studies on the Antimicrobial Effect of Natural and Synthetic Humus Acids. *Arzeimittelforschung.* 1978;28:2195-2198.
21. Knocking, R. Interaction of humus acids and humus acid like polymers with herpes simplex virus type. *Humus Substances in the Aquatic and Terrestrial Environment.* Berlin. 1991;408-412.
22. Hils J, May A, Sperber M et al. Inhibition of Several Strains of Influenza Virus Type A and B by Phenolic Polymers; *Biomed Biochim Acta* 1986;45:1173-1179.
23. Schneider J, Weis R, Manner C et al. Inhibition of HIV-1 in cell culture by synthetic humate analogues derived from hydroquinone; mechanism of inhibition. *Virology.* 1996;218:389-395.
24. Laub developing humate with anti-HIV, HSV, HPV and other antiviral activity. Laub, R. *Biotechnology Information Institute, February 2000. Antiviral Drug and Vaccine Development Information.* 2000;12:2.
25. Riede UN, Zeck-Kapp G, Freudenberg N et al. Humate induced activation of human granulocytes. *Virchows Arch. B Cell Pathol. Incl. Mol. Pathol.* 1991;60:27-34.
26. Kowalska M, Denys A, Bialek J. Influence of Tolpa Peat Preparation on the phagocytic activity and bactericidal properties of granulocytes in healthy volunteers *Acta Pol. Pharm.* 1993;50:393-395.
27. Vucskits AV, Hullár J, Antrásófszky E et al. The effect of fulvic and humus acid supplementation on the intensity of the immune response in rats. In: *Proceedings Book of the Communications to the 15th Meeting of the International Humus Substances Society.* 2010;3:355-35.
28. Aeschbacher M, Graf C, Schwarzenbach RP et al. Antioxidant properties of humus substances. *Environ Sci. Technol.* 2012;46:4916-4925.
29. Avvakumova NP, Glubokova MN, Katunina EE. The study of antioxidant properties of humus acids peloids. *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk.* 2013;15:1160-1162.
30. Gostishheva MV. Chemical and pharmacological study of native humus acids of peat of Tomsk area: the thesis abstract on scientific degree of candidate of pharmaceutical sciences. 2008:23.
31. Lotosh TD. Experimental basics and prospects of use of preparations of humus acids from peat in medicine and agriculture. *Biologicheskie nauki.* 1991;10:99-103.
32. Veryho NS, Ułaszczak VS. The action of mineral water with different concentrations of humus acids in experimental hepatitis. *Acta Balneologica.* 2015;1:22-27.
33. Maslinski C, Fogel WA, Andrzejewski W. The influence of Tolpa Peat Preparation (TPP) on rat liver regeneration. *Acta Pol. Pharm.* 1993;50:413-416.
34. Visser SA. Effect of humus substances on mitochondrial respiration and oxidative phosphorylation. *Sci. Total Environ.* 1987;62:347-354.
35. Banaszkievicz W, Drobnik M. Wpływ borowiny naturalnej i roztworu izolowanych kwasów huminowych na niektóre wskaźniki przemiany materii i równowagi kwasowo-zawodowej u zwierząt doświadczalnych. *ROZCZN. PZH.* 1994;4:353-360.
36. Menzel R, Menzel S, Swain SC. et al. The Nematode *Caenorhabditis elegans*, Stress and Aging: Identifying the Complex Interplay of Genetic Pathways Following the treatment with Humus Substances. *Front Genet.* 2012;12:3-50.
37. Górski J, Latour T, Siepak M i wsp. Wody zabarwione w utworach miocenu Śródkowej Wielkopolski. *Studia i Prace z Geografii i Geologii.* Nr 40. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań. 2014.
38. Ponikowska I. Wpływ pasty borowinowej na przepływ naczyniowy u chorych z przewlekłym niedokrwieniem kończyn dolnych. *Balneologia Polska,* 1984/85;28:89-97.
39. Ponikowska I, Burkacka-Laukajtys E, Dubowska-Kolasa E. Wyniki leczenia żylakowych owrzodzeń podudzi wodnym wyciągiem borowinowym. *Pol. Tyg. Lek.* 1981;36:807-904.
40. Ponikowska I, Chelstowska M. i wsp. Ocena kliniczna metodą podwójnej ślepej próby leczenia chorych z zespołem bólowy kręgosłupa za pomocą wybranych zabiegów borowinowych. *Balneologia Polska.* 2004;3-4:30-39.

Authors' contribution:

According to the order of the Authorship

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.01.2016

Accepted: 20.02.2016

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:**Natalia Veryho**

Department of Physical Medicine and Balneology

Graniczna 22e Street

87-720 Ciecchocinek, Poland

phone: +48 791 459 861

e-mail: nat_verigo@mail.ru

Zastosowanie różnych form treningu fizycznego u pacjentek z osteoporozą pomenopauzalną

The Use of Different Forms of Physical Training in Patients with Postmenopausal Osteoporosis

Marta Pietras^{1,2}, Piotr Pietras^{1,3}, Daniel Malczewski⁴, Anna Józefiak-Wójtowicz², Katarzyna Nowicka⁵, Jarosław Deszczyński²

¹Klinika Kardiologii Oddziału Fizjoterapii II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

²Klinika Ortopedii i Rehabilitacji II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

³Wyższa Szkoła Rehabilitacji, Warszawa

⁴Klinika Neurologii II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

⁵Zakład Rehabilitacji, Szpital Bielański, Warszawa

STRESZCZENIE

Wraz ze starzeniem się populacji, osteoporoza dotyczyć będzie coraz większej ilości chorych. Istotne jest zapobieganie złamaniom, do których dochodzi w jej przebiegu i zapewnienie pacjentom jak najlepszej jakości życia. Wykonywanie przez pacjentów cierpiących na osteoporozę odpowiednio dobranych ćwiczeń może spowolnić rozwój choroby, a także pozwolić na samodzielne funkcjonowanie w społeczeństwie. Celem artykułu jest wskazanie bezpiecznych i efektywnych form aktywności fizycznej dla pacjentek chorych na osteoporozę pomenopauzalną.

Słowa kluczowe: osteoporoza, ćwiczenia, trening, aktywność fizyczna

SUMMARY

As the population ages, osteoporosis will affect an increasing number of patients. It is important to prevent osteoporotic fractures and provide the best possible level of quality of life. Performing properly selected exercises by patients suffering from osteoporosis can slow down progression of the disease, as well as allow them to function independently in society. This article aims to identify safe and effective forms of physical activity for patients with postmenopausal osteoporosis.

Key words: osteoporosis, exercise, training, physical activity

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:50-54

WSTĘP

Osteoporoza to choroba polegająca na postępującym osłabieniu struktury kości. Stanowi główną przyczynę złamań, a poważne powikłania z nimi związane mogą prowadzić do znacznego stopnia niepełnosprawności, zależności od osób trzecich, a nawet zagrażać życiu osób starszych. Choroba ta dotyczy najczęściej kobiet po menopauzie. Szacuje się, że na całym świecie cierpi na nią blisko 200 milionów kobiet [1]. W Polsce osteoporozę ma ok. 6,2 mln osób, a u ok. 2,2 mln została ona zdiagnozowana [2]. Bessette ocenia, że w krajach rozwiniętych złamania osteoporotyczne mogą dotknąć ponad 40% kobiet po 50 roku życia [3]. Biorąc pod uwagę proces starzenia się społeczeństwa, osteoporoza stanowić będzie

coraz poważniejszy problem zdrowotny i ekonomiczny. Celowym wydaje się opracowanie i wdrożenie efektywnego programu ćwiczeń zapobiegających spadkowi gęstości kości, upadkom i złamaniom.

Etiopatogeneza osteoporozy

U kobiet po menopauzie w związku z niedoborem estrogenów, upośledzone zostaje wchłanianie wapnia w jelicie, następuje wzrost wydzielania parathormonu i wzrasta aktywność osteoklastów. Rozrzedzenie istoty gąbczastej i zanik w niej beleczek poziomych, ścięczenie istoty zbitiej prowadzą do zwiększenia ryzyka złamań. Zmiany w trzonach kręgów skutkują bólem i mogą powodować zniekształcenia kręgosłupa. W istocie

kostnej maleje zawartość wody, struktura kolagenu zmienia się. Między 55 a 65 rokiem życia dochodzi do utraty około 60% istoty gąbczastej i około 40% masy kości zbitiej.

Korzyści z podejmowania aktywności fizycznej

Rozwój i przebudowa kości zachodzą pod wpływem działających na nie obciążeń mechanicznych podczas wykonywania aktywności ruchowej [4]. Podejmowanie wysiłku fizycznego przyczynia się do rozwoju układu kostnego w każdym wieku [5]. Dowiedziono, że regularne wykonywanie ćwiczeń fizycznych po okresie menopauzy obniża ubytek tkanki kostnej [6].

Regularne podejmowanie wysiłku fizycznego wpływa pozytywnie na funkcjonowanie w czynnościach dnia codziennego, poprawia jakość życia. Osoby ćwiczące regularnie charakteryzują się lepszą wydolnością, mają mniejsze szanse zachorowania na choroby układu krążeniowo-oddechowego i choroby przewlekłe w porównaniu do osób niećwiczących. Wykonywanie ćwiczeń fizycznych oprócz wpływu na gęstość mineralną kości, skutkuje także poprawą siły mięśniowej, koordynacji i równowagi, co wg Kemmlera i wsp. może zmniejszyć ryzyko złamań nawet o połowę [7].

Jakie ćwiczenia są korzystne w osteoporozie

Zestaw ćwiczeń dla pacjentów z osteoporozą powinien zawierać ćwiczenia posturalne, równoważne i koordynacyjne. Ćwiczenia angażujące mięśnie posturalne (np. prostownik grzbietu) mają szczególne znaczenie u pacjentów z hiperkifozą piersiową, u których obserwowane jest upośledzenie poczucia równowagi [8]. Kluczowe jest regularne podejmowanie wysiłku fizycznego, ponieważ zaprzestanie wykonywania ćwiczeń wiąże się z obniżaniem gęstości mineralnej kości i postępującym pogarszaniem ich struktury. Pogarsza się propriocepcja, kontrola posturalna, równowaga i siła mięśniowa, co zwiększa ryzyko upadku.

Pacjentom z osteoporozą rekomenduje się wykonywanie treningów zawierających różne formy aktywności w tym trening oporowy i trening równoważny. Przebyte w toku osteoporozy złamanie nie stanowi przeciwwskazania do podejmowania aktywności fizycznej. Przed rozpoczęciem ćwiczeń należy się skonsultować z lekarzem lub fizjoterapeutą, aby zalecił bezpieczne i odpowiednie dla danego pacjenta ćwiczenia.

Dla pacjentów o obniżonej wydolności fizycznej należy dobrać indywidualny dla ich stanu plan ćwiczeń. Początkowo powinni oni zaczynać od treningu z mniejszą intensywnością o krótszym czasie trwania, a wraz z poprawą wydolności zwiększać obciążenia w sposób kontrolowany i progresywny.

Trening w grupie czy w domu

Ćwiczenia dla pacjentów z osteoporozą mogą odbywać się w warunkach domowych lub mogą być to treningi w warunkach ambulatoryjnych. Trening wykonywany w warunkach domowych jest mniej czasochłonny, nie wymaga dużych nakładów finansowych i może być łatwo dopasowany do każdego stylu życia. Okazuje się jednak, że z powodu braku interakcji społecznych nie jest on chętnie podejmowany, a jego przestrzeganie pomimo odczuwania pozytywnych

zmian zdrowotnych jest dla uczestników trudne [9]. Z tego względu korzystniejsze może się okazać wykonywanie ćwiczeń w grupie. Ćwiczenia w warunkach ambulatoryjnych powinny być prowadzone przez fizjoterapeutę po uprzedniej konsultacji ze specjalistą rehabilitacji medycznej lub medycyny fizykalnej, którego zadaniem jest ustalenie zaleceń do programu z uwzględnieniem wskazań, przeciwwskazań, a także stosowanych w programie obciążeń.

Zalecana intensywność wysiłku

Intensywność i rodzaj ćwiczeń powinny być dobierane indywidualnie do pacjenta. Najkorzystniej oddziałują ćwiczenia o średniej bądź wysokiej intensywności. Wee i wsp. zauważyli, że u pacjentek, które charakteryzowały się aktywnością na średnim poziomie wg IPAQ (ang. – *Physical Activity Scale*) istniało mniejsze prawdopodobieństwo pogorszenia się gęstości mineralnej kości (ang. BMD – *Bone Mineral Density*) na przestrzeni dwóch lat niż u pacjentek o niskim poziomie aktywności. W profilaktyce wtórnej osteoporozy na podstawie rekomendacji IPAQ zaleca się regularne podejmowanie wysiłku fizycznego o przynajmniej średniej intensywności przez pół godziny dziennie przez większość dni w tygodniu. Odpowiada to co najmniej 600 MET-min/tyg. Może to w praktyce oznaczać np. trzy 20-minutowe treningi o co najmniej wysokiej intensywności (*vigorous intensity*) tygodniowo lub co najmniej pięć 30-minutowych treningów o średniej intensywności (np. chodzenie przez przynajmniej 30 minut dziennie) tygodniowo [10].

Belgian Bone Club zaleca pacjentom z osteoporozą wykonywanie zestawu ćwiczeń składającego się z 15-60 minut ćwiczeń aerobowych i ćwiczeń siłowych (m.in. mięśni obręczy biodrowej, mięśni czworogłowych, prostowników grzbietu i nadgarstka), o intensywności na poziomie 70-80% maksymalnej wydolności lub siły 2-3 razy w tygodniu. Ćwiczenia o niskim bądź średnim poziomie intensywności (np. zajęcia aerobowe na stepie, czy jogging interwałowy, czyli biegi przeplatane z chodzeniem) wydają się bardziej właściwe niż ćwiczenia o wysokiej intensywności (np. podskoki i jogging) pomimo większego wpływu na mikroarchitekturę kości tych ostatnich. Ćwiczenia typu high impact (np. skoki), obciążające kość a zarazem powodujące efekt osteogenny, są bezpieczne dla osób młodszych, natomiast nie są już zalecane dla pacjentów starszych, którzy powinni wykonywać ćwiczenia wzmacniające siłę mięśniową [11].

Holenderskie krajowe zalecenia dotyczące zdrowej aktywności fizycznej (ang. – *Nederlandse Norm Gezond Bewegen*) rekomendują osobom po 55 roku życia od 30 do 60 minut aktywności fizycznej przez co najmniej 5 dni w tygodniu (najlepiej codziennie). Intensywność ćwiczeń powinna być na średnim poziomie, 3-5 MET (np. chodzenie z prędkością 4 km/h lub jazda na rowerze z prędkością 10 km/h). Każda dodatkowa bezpieczna forma wysiłku fizycznego bez względu na jego rodzaj, intensywność, czas trwania i częstotliwość jest wskazana [12].

Światowa Organizacja Zdrowia (World Health Organization) zaleca osobom powyżej 65 roku życia przynajmniej 150 minut wysiłku fizycznego o charakterze aerobowym o średniej intensywności tygodniowo. Odpowiednia będzie też aktywność

fizyczna o charakterze aerobowym o wysokiej intensywności (*vigorous-intensity aerobic physical activity*) wykonywana 75 minut tygodniowo lub kombinacja ćwiczeń o wysokiej intensywności z ćwiczeniami o intensywności średniej. Ćwiczenia aerobowe należy wykonywać w trwających przynajmniej 10 minut setach. Wydłużenie czasu trwania ćwiczeń o średniej i wysokiej intensywności dostarcza dodatkowych korzyści zdrowotnych. Ćwiczenia wzmacniające duże grupy mięśniowe powinny być wykonywane przynajmniej 2 razy w tygodniu. Wykonywanie ćwiczeń przez 30 minut działa na kości równie korzystnie jak wykonywanie tych samych ćwiczeń 3 razy dziennie w sesjach 10-minutowych. Osoby, których stan zdrowia nie pozwala na stosowanie się do powyższych zaleceń powinny być aktywne fizycznie w najwyższym stopniu na jaki pozwala ich choroba [13].

W celu zapobiegania upadkom i złamaniom National Osteoporosis Foundation zaleca regularne wykonywanie ćwiczeń *weight-bearing* (polegają one na pracy mięśni wbrew sile grawitacji podczas gdy kończyny dolne utrzymują masę ciała; zaliczyć do nich możemy takie aktywności jak chodzenie, jogging, Tai-Chi, chodzenie po schodach, taniec i tenis) i ćwiczeń zwiększających siłę mięśniową. Ćwiczenia takie mogą poprawić sprawność, siłę, równowagę i korygować postawę pacjenta, co zmniejsza ryzyko upadku. Dodatkowo trening może umiarkowanie zwiększyć gęstość kości. Efekty treningu utrzymują się pod warunkiem jego regularnego wykonywania.

Do treningu poprawiającego siłę mięśniową zaliczyć możemy ćwiczenia z obciążeniem, wskazane są także joga, pilates i ćwiczenia typu *boot camp* (o charakterze wytrzymałościowym, wzmacniające ciało poprzez oddziaływanie na różne zespoły dynamiczne w sekwencji ćwiczeń prowadzonych w systemie treningu obwodowego) [14].

Trening oporowy

Do wykonywania treningu oporowego można używać urządzeń do treningu izokinetycznego, sprzętu do dynamicznych ćwiczeń oporowych poszczególnych partii mięśniowych, a także taśm do ćwiczeń z oporem, tubingów, ciężarków lub masy ciała ćwiczącego. Intensywność i rodzaj ćwiczeń powinny być dobrane indywidualnie w zależności od sprawności pacjenta. Należy wykonywać dwie serie przynajmniej jednego ćwiczenia na każdą większą grupę mięśniową. Ilość powtórzeń powinna wynosić od 8 do 12, odpoczynek między seriami powinien trwać od 30 do 60 sekund [15].

Teixeira i wsp. przeprowadzili badanie, w którym pacjentki z osteoporozą pomenopauzalną poddano programowi ćwiczeń składającemu się z treningu ze wzrastającym obciążeniem dla mięśni czworogłowych i ćwiczeń propriocepcji. Zaobserwowano zmniejszenie ryzyka upadku, poprawę siły mięśniowej, równowagi statycznej i dynamicznej oraz zwiększenie szybkości odpowiedzi motorycznej. Autorzy zauważyli poprawę jakości życia pacjentek, gdyż trening wpłynął pozytywnie na szereg czynności dnia codziennego [16].

Zapobieganie upadkom

Zapobieganie upadkom stanowi ważną składową ćwiczeń stosowanych u pacjentek z osteoporozą. Czynniki ryzyka

upadków to: osłabienie siły i mocy mięśni kończyn dolnych, zaburzenia równowagi, kontroli postawy i chodzenia [17].

Regularne wykonywanie ćwiczeń może zmniejszać ryzyko upadku u osób starszych z ograniczoną sprawnością ruchową nawet o 30% [18, 19].

Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca takim pacjentom wykonywanie treningu równoważnego i ćwiczeń wzmacniających mięśnie o średniej intensywności minimum trzy razy w tygodniu [13]. Do takiego treningu zaliczyć możemy tai-chi. Zostało ono opracowane w Chinach w XI wieku. Trening ten charakteryzuje się harmonijnymi, powolnymi ruchami w połączeniu z głębokim oddychaniem. Zajęcia tai-chi są bezpieczną formą aktywności fizycznej, pozytywnie wpływają na równowagę i koordynację, a co ważne mogą zapobiegać upadkom już po minimum 50 godzinach zajęć [20]. Uczestnicy zajęć tai-chi oprócz poprawy równowagi, w badaniu gęstości kości okazują się mieć wyższe wartości niż ich rówieśnicy niepodejmujący żadnej aktywności fizycznej [21]. W badaniu Wayne'a przeprowadzonym na grupie pacjentek ćwiczących tai-chi przez 9 miesięcy nie odnotowano spadku gęstości kości, a nawet jej niewielki wzrost (0,04%), podczas gdy w grupie kontrolnej doszło do jej ubytku o blisko 1% [22].

Przykładowy program ćwiczeń

Carter i Kahn proponują 10-15 minut rozgrzewki, która ma na celu rozgrzać mięśnie do kolejnego etapu treningu. Początkowe ćwiczenia mogą być wykonywane zarówno w pozycji siedzącej jak i stojącej. Zaczynając od ruchów największych stawów, można przejść np. do marszu w szybkim tempie, bądź prostego układu tanecznego. Tętno osób ćwiczących powinno osiągnąć 100-125 uderzeń na minutę. Część główna ćwiczeń powinna zawierać ćwiczenia wzmacniające i rozciągające, mające na celu poprawę postawy pacjenta oraz ćwiczenia równoważne i koordynacyjne. Część końcowa 5-10 minut ćwiczeń relaksacyjnych ma na celu rozluźnienie pacjenta [23].

Jakich ćwiczeń należy unikać

Dla pacjentów z osteoporozą przeciwwskazane są ćwiczenia typu *high-impact*, takie jak bieganie, jogging czy skoki. Te rodzaje aktywności powodują wzrost kompresji na kręgosłup i kończyny dolne, co może prowadzić do złamania, jeśli struktura kości jest osłabiona. Nie wolno dźwigać ciężarów, które znajdują się w większej odległości, czy powyżej wysokości głowy, niewskazane jest np. sięganie po ciężką rzecz znajdującą się na najwyższej półce. Chorzy powinni także unikać ćwiczeń zgięciowych (np. skłon do palców stóp) i skrętnych tułowia oraz dyscyplin, takich jak golf, tenis, kręgle oraz niektórych pozycji asanów w jodze [24].

DYSKUSJA

Bardzo wnikliwa analiza sprawności funkcjonalnej oraz odpowiedni dobrany program usprawniania pacjentów z osteoporozą dają możliwości zabezpieczenia ich przed konsekwencjami niepożądanych zdarzeń jakimi są upadki. Do oceny chodu i równowagi u pacjentów z osteoporozą zastosować

można kilka testów funkcjonalnych. Wybranie i stosowanie ich daje możliwość monitorowania terapii i porównania jej wyników. W badaniach udowodniono, że ryzyko upadków jest większe u osób z zaburzeniami chodu, i zmniejszeniem aktywności funkcjonalnej [25]. W 2001 Black przedstawił algorytm oceny ryzyka złamania u kobiet rasy białej, który opierał się na 5-letnich obserwacjach ponad 20 potencjalnych czynników ryzyka. Oceniał m.in. wstawanie z krzesła bez podparcia rąk. Upośledzenie wstawania z krzesła związane jest z ponad dwukrotnym zwiększeniem ryzyka złamania [26]. Ten test jest rekomendowany przez autorów do oceny siły mięśniowej, chodu i równowagi i może być przydatnym narzędziem w pracy z pacjentem.

Obniżenie tempa utraty masy kostnej, czy wręcz kościotworzenie, możliwe są jedynie, jeśli trening będzie wykonywany w interwałach, kości będą obciążane w sposób niepodobny do wzorca obciążania codziennego, a intensywność ćwiczeń przekroczy wartość progową. Zdaniem Borer najbardziej efektywne ćwiczenia dla pacjentów z osteoporozą to ćwiczenia o charakterze dynamicznym i trening siłowy [27]. Na podstawie przeglądu badań Howe i wsp. udowodnili, że na gęstość mineralną szyjki kości udowej najlepiej wpływa trening kończyn dolnych ze wzrastającym oporem, zaś na gęstość mineralną kręgosłupa najkorzystniej oddziałuje trening złożony z różnych rodzajów ćwiczeń [28]. Najbardziej efektywny w utrzymaniu masy kostnej u osób starszych jest zdaniem Stengel i wsp. „*power training*”, na który składają się komponenty ćwiczeń siłowych i szybkościowych [29].

Martyn-St James i wsp. dowodzą natomiast, że programy ćwiczeń zawierające elementy o niskiej i średniej intensywności, takie jak jogging, chodzenie i chodzenie po schodach w połączeniu z ćwiczeniami z oporem stanowią dla kobiet po menopauzie najbardziej efektywny model ćwiczeń dla podtrzymania gęstości kości (BMD). Natomiast wykonywanie programu ćwiczeń o wysokim stopniu intensywności (high-impact) typu skoki bez uwzględnienia w nim innych form ćwiczeń nie wykazuje takich właściwości [30].

Kluczowe jest także dostarczenie odpowiedniej podaży wapnia i witaminy D w diecie. Kobietom po menopauzie i mężczyznom po 65 roku życia zaleca się podaż 1200 mg wapnia oraz 800 IU witaminy D dziennie [31].

PODSUMOWANIE

Aktywność fizyczna u pacjentów z osteoporozą pozwala spowolnić spadek gęstości mineralnej kości. Odpowiednio dobrane ćwiczenia mogą zmniejszyć ryzyko upadku, poprawić sprawność pacjenta oraz podnieść jakość jego życia. Ćwiczenia powinny być dostosowywane indywidualnie do potrzeb i możliwości pacjenta. Efekty treningu będą się utrzymywać tylko pod warunkiem regularnego wykonywania ćwiczeń i stopniowej progresji ich trudności.

Piśmiennictwo

- Lane N. Epidemiology, etiology and diagnosis of osteoporosis. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;194:3-11.
- Damijan Z. Trening wibracyjny w rehabilitacji osteoporozy. *Balneologia Polska.* 2009;51:264-273.
- Bessette L, Ste-Marie L, Jean S et al. The care gap in diagnosis and treatment of women with a fragility fracture. *Osteoporosis International.* 2008;19:79-86.
- Frost H. The Utah paradigm of skeletal physiology: an overview of its insights for bone, cartilage and collagenous tissue organs. *J Bone Miner Metab.* 2000;18:305-316.
- Cech D. Prevention of osteoporosis: From infancy through older adulthood. *Hong Kong Physiotherapy Journal.* 2012;30:6-12.
- Delecluse C, Roelants M, Verschueren S. Strength Increase after Whole – Body Vibration Compared with Resistance Training. *Medicine & Science in Sport & Exercise.* 2003;35:1033-1041.
- Kemmler W, von Stengel S, Engelke K et al. Exercise effects on bone mineral density, falls, coronary risk factors, and health care costs in older women: the randomized controlled senior fitness and prevention (SEFIP) study. *Arch Intern Med.* 2010;170:179-185.
- Sinaki M, Brey RH, Hughes CA et al. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. *Osteoporos Int.* 2005;16:1004-1010.
- Mayoux-Benhamou MA, Roux C, Perraud A et al. Predictors of compliance with a home-based exercise program added to usual medical care in preventing postmenopausal osteoporosis: an 18-month prospective study. *Osteoporos Int.* 2005;16: 325-331.
- Wee J, Sng BY, Shen L et al. The relationship between body mass index and physical activity levels in relation to bone mineral density in premenopausal and postmenopausal women. *Arch Osteoporos.* 2013;8:162.
- Body JJ, Bergamann P, Boonen S et al. Non-pharmacological management of osteoporosis: a consensus of the Belgian Bone Club. *Osteoporosis Int.* 2011;22:2769-2788.
- KNGF Guideline for Physical Therapy in patients with Osteoporosis, Supplement to the Dutch Journal of Physical Therapy Volume 121; Issue 2; 2011.
- Global Recommendation on Physical Activity for Health. Geneva, World Health Organization; 2010.
- National Osteoporosis Foundation. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation. 2014; 27.
- Giangregorio LM, Papaioannou A, Macintyre NJ et al. Too Fit To Fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. *Osteoporos Int.* 2014;25:821-35.
- Teixera LE, Silva KN, Imoto AM et al. Progressive load training for the quadriceps muscle associated with proprioception exercises for the prevention of falls in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial *Osteoporos Int.* 2010;21:589-596.
- Runge M, Hunter G. Determinants of musculoskeletal frailty and the risk of falls in old age. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2006;6:167-73.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;15:CD007146.
- Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N SW Public Health Bull.* 2011;22 78–83.
- Logghe IHJ, Verhagen A, Rademaker A et al. The effects of tai chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: A meta-analysis. *Prev Med.* 2010;51:222-227.
- Qin L, Choy W, Leung K et al. Beneficial effects of regular Tai Chi exercise on musculoskeletal system. *J Bone Miner Metab.* 2005; 23:186-190.

22. Wayne PM, Kiel DP, Buring JE et al. Impact of Tai Chi exercise on multiple fracture-related risk factors in post-menopausal osteopenic women: a pilot pragmatic, randomized trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2012;12:7.
23. Carter ND, Khan KM, McKay HA et al. Community-based exercise program reduces risk factors for falls in 65 – 75 year old women with osteoporosis: randomized controlled trial. *CMAJ*. 2002;167:997-1004.
24. Bolanowski J, Wrzosek Z. Rehabilitation for medical students, *Rehabilitation In osteoporosis*. s.255 wyd. Akademia Medyczna im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. 2011.
25. Brown JP, Josse RG. 2002 clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada [published errata in *CMAJ*2003;168(4):400, 2003;168(6):676 and 2003;168(5):544]. *CMAJ* 2002;167(10 Suppl):S1-34.
26. Black D, Steinbuch M, Palermo L et al. An Assessment Tool for Predicting Fracture Risk in Postmenopausal Women. *Osteoporosis Int*. 2001;12:519-528.
27. Borer K. Physical activity in the prevention and amelioration of osteoporosis in women: interaction of mechanical, hormonal and dietary factors. *Sports ed*. 2005;35:779-830.
28. Howe TE, Shea B., Dawson LJ et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev* 2011, Jul 6;(7):CD000333.
29. Stengel SV, Kemmler W, Pintag R et al. Power training is more effective than strength training for maintaining bone mineral density in postmenopausal women. *J Appl Physiol*. 2005;99:181-188.
30. Martyn-St James M, Carroll S. A meta-analysis of impact exercise on postmenopausal bone loss: the case for mixed loading exercise programmes. *British Journal of Sports Medicine*. 2009; 43: 898-908.
31. Tang BM, Eslick GD, Nowson C et al. Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *Lancet*. 2007;370:657-668.

Wkład autorów:

Według kolejności

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 26.11.2015

Zaakceptowano: 20.01.2016

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Marta Pietras

Klinika Kardiologii Oddziału Fizjoterapii
II Wydziału Lekarskiego Warszawski Uniwersytet Medyczny
Szpital Bielański Im. ks. J. Popiełuszki
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
ul. Ceglowska 80
01-809 Warszawa
tel.: 22 463 12 01
e-mail: Pietras.marta@gmail.com

Informacja prasowa

**Krem emolientowy kojąco-zmiękczejący do ciała redukujący podrażnienia i świąd
Krem jest jednym z 7 dermokosmetyków dostępnych w serii EMOTOPIC.**

Wskazania: Polecany do codziennej pielęgnacji i ochrony skóry suchej, wrażliwej i atopowej oraz skłonnej do podrażnień i reakcji alergicznych powstających w wyniku działania czynników zewnętrznych. Zalecany dla skóry przewlekle suchej, swędzącej, skłonnej do nadmiernego łuszczenia, rogowacenia oraz mikrouszkodzeń. Rekomendowany dla dzieci i dorosłych z atopowym zapaleniem skóry (AZS), wypryskiem atopowym, bez ograniczeń wiekowych. Wskazany w trakcie i po leczeniu farmakologicznym, jako preparat przyspieszający odnowę skóry między cyklami zewnętrznej terapii sterydowej.

Działanie: Bogata konsystencja kremu, o silnych właściwościach natłuszczająco-zmiękczejących, wspomaga proces dogłębnego nawilżenia i odnowy skóry w okresie nasilonych zmian: znacznego wysuszenia, łuszczenia, rogowacenia i mikrouszkodzeń naskórka. Tworzy na powierzchni skóry warstwę ochronną zabezpieczającą przed nasileniem się ww. objawów oraz ich nawrotom. Zapobiega podrażnieniom, zaczerwienieniom, świądowi oraz pieczeniu skóry. Kompilacja odżywczego oleju canola, o silnym działaniu łagodzącym podrażnienia, z natłuszczającym olejem konopnym, znanym ze swych właściwości wyciszających świąd, pieczenie i stany zapalne skóry, wykazuje medyczną skuteczność w pielęgnacji skóry chronicznie suchej i atopowej. Przywraca komfort napiętej, szorstkiej i podrażnionej skóry. Balsam redukuje łuszczenie naskórka i zmniejsza objawy suchości, wygładzając powierzchnię skóry. Lipidy naśladujące składem i strukturą naturalny płaszcz hydrolipidowy skóry, wraz z olejem awokado i witaminą E, dostarczają skórze niezbędnych substancji odżywczych, wyraźnie zmiękczejąc naskórek.

(www.emotopic.pl)

Leczenie uzdrowiskowe w chorobach z zakresu hematologii. Cz. II

Balneotherapy in Haematological Disorders. Part II

Małgorzata Sieklucka-Śliwa¹, Krzysztof Marczewski²

¹Szpital Kardiologiczny, Uzdrowisko Rabka SA

²Katedra Fizjoterapii WSZiA, Zamość

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono problemy hematologiczne, z którymi może się spotkać lekarz uzdrowiskowy – od niedokrwistości, poprzez zaburzenia hemostazy i niedobory odporności, aż po choroby rozrostowe układu krwiotwórczego. Opisano metody z zakresu medycyny uzdrowiskowej mogące mieć zastosowanie w wybranych chorobach z zakresu hematologii. Podano wskazania i przeciwwskazania do leczenia uzdrowiskowego w chorobach układu krwiotwórczego.

Słowa kluczowe: hematologia, leczenie uzdrowiskowe, wskazania i przeciwwskazania

SUMMARY

The article presents the haematological problems, which the spa physician is likely to encounter – from anaemia, through the haemostasis disorders and immunodeficiencies until the haematological malignancies. We have described the methods of spa medicine that may be useful in selected haematological disorders. We have shown indications and contraindications for the health resort treatment in the diseases of haematopoietic system.

Key words: haematology, health resort treatment, indications and contraindications

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:55-59

Biostymulacja laserowa może pobudzać procesy metaboliczne na poziomie komórkowym (m.in. zwiększenie syntezy ATP, RNA, DNA, białek, w tym kolagenu), a także wywoływać zmiany strukturalne i czynnościowe błon biologicznych; może modulować procesy immunologiczne, np. wpływać na fagocytozę oraz zwiększenie liczby limfocytów T. Na poziomie tkankowym obserwowano m.in. działanie angiogenetyczne, jednak nie potwierdzono działania karcynogennej laseroterapii. Badania biofizyczne wskazują, że efekty działania terapii laserowej powinny być powierzchowne, jednak z nowszych badań wynika, że dotyczą także struktur głębszych (jakkolwiek badania dotyczące wpływu promieniowania laserowego na przewodnictwo nerwowe nie dają jednoznacznych wyników). Taka niespójność dowodów wyklucza stosowanie laseroterapii w chorobach o nieznanym patogenezie i niepewnym przebiegu, w tym hematologicznych (w przypadku których nie bez znaczenia jest również działanie immunomodulacyjne biostymulacji laserowej) [1-4].

Polichromatyczne światło spolaryzowane (ang. V.I.P – Light – Visible Incoherent Polarized Light), czyli światło widzialne, niekoherentne, spolaryzowane liniowo, posiada właściwości biostymulacyjne – wywołuje w komórkach szereg

reakcji, które nie ograniczają się do obszaru skóry poddanego naświetlaniu, ale obejmują cały organizm. Wykazano, że ten rodzaj światła wpływa na odpowiedź immunologiczną (na limfocyty T i B oraz granulocyty) oraz indukuje rozplątanie sieci naczyniowej. W związku z tym, polichromatyczne światło spolaryzowane (np. Bioptron) nie powinno być stosowane u osób z rozrostowymi chorobami hematologicznymi w wywiadzie [5, 6].

Promieniowanie nadfioletowe (UV) dzieli się na trzy zakresy – A, B i C (UVC nie dociera do powierzchni ziemi), a głębokość wnikania zależy od jego długości fali. Promieniowanie UVB działa powierzchownie (na keratynocyty i komórki Langerhansa), promieniowanie UVA przenika także do głębszych warstw skóry właściwej. UVA oddziałuje na limfocyty T, komórki tuczne, granulocyty, fibroblasty, komórki dendrytyczne i komórki śródbłonka naczyń, a penetrując do mikrokrążenia działa również na komórki krwi obwodowej (zwiększa się liczba białych krwinek) i może wywoływać zmiany w odpowiedzi immunologicznej. Jednym z niekorzystnych efektów działania promieniowania nadfioletowego jest wywoływanie miejscowej immunosupresji (zaburzenia mechanizmów prezentacji antygenów, napływ limfocytów

T-supresorowych do naskórka i skóry właściwej; istotna rola cytokin, takich jak IL-10, IL-12, IL-1 β , TNF- α). Wobec opisanego wyżej działania promieniowania UV, nie powinno być ono stosowane u osób z chorobami rozrostowymi układu krwiotwórczego w wywiadzie, z wyjątkiem leczenia chłoniaków pierwotnie skórnych, takich jak ziarniniak grzybiasty i zespół Sezary'ego (patrz niżej). Ponadto udowodniono, że nadmierna ekspozycja na promieniowanie nadfioletowe przyczynia się do powstawania nowotworów złośliwych (czerniak, rak skóry) [1, 7, 8].

Niewiele jest badań oceniających działanie prądu na tkanki nowotworowe oraz ryzyko powstania przerzutów po zastosowaniu elektroterapii. Opisywano wpływ pulsacyjnego pola elektrycznego stosowanego przez bardzo krótki okres (wyrażany w nanosekundach – dla pojedynczego impulsu; ang. nsPEF – *nanosecond Pulsed Electric Fields*,) na komórki czerniaka u myszy. U zwierząt poddanych działaniu nsPEF, w porównaniu do grupy kontrolnej, stwierdzono eliminację komórek czerniaka bez miejscowej wznowy oraz dłuższe przeżycie w związku z ograniczeniem dopływu krwi do guza prowadzącym do jego nekrozy. W badaniach na modelu zwierzęcym oceniających bezpośrednio działanie prądu (w trakcie laparotomii) na przerzuty raka jelita grubego obecne w wątrobie, wykazano działanie hamujące wzrost guza, a nawet całkowite remisje. Podejmowano także próby leczenia paliatywnego guzów litych bądź ich przerzutów u ludzi uzyskując 1-częściową remisję (w przypadku przerzutów raka piersi do skóry), 3 przypadki zahamowania wzrostu guza w trakcie leczenia oraz 1 przypadek progresji choroby. Nie ma natomiast badań oceniających wpływ prądu na rozrostowe choroby hematologiczne. Nie wiadomo również, czy zabiegi te zwiększają ryzyko uszkodzenia skóry poddanej wcześniej radioterapii. Dlatego nie ma obecnie wystarczających dowodów naukowych, aby elektroterapia mogła być stosowana u pacjentów z chorobami rozrostowymi układu krwiotwórczego w wywiadzie (wyjątkiem jest zastosowanie prądów małej częstotliwości, TENS, w leczeniu paliatywnym; patrz niżej) [1, 9-11].

Jednak w pewnych przypadkach chorób hematologicznych prawdopodobieństwo, iż uzyskano trwałe wyleczenie jest znacznie większe niż w innych. Do takich chorób należą chłoniaki niezłaznowe o małym stopniu złośliwości – żołądka, tarczycy czy ślinianki w przypadku ograniczonego stopnia zaawansowania (wykazano skuteczność leczenia chirurgicznego i miejscowej radioterapii). U pacjentów, u których uzyskano trwałe wyleczenie, można w uzasadnionych przypadkach wykorzystać promieniowanie podczerwone (IR), które, podobnie jak UV, dzieli się na trzy zakresy – A, B i C (IRC nie jest wykorzystywane terapeutycznie). IR wnika maksymalnie na głębokość 3 cm, jest odczuwalne w postaci ciepła, a skutkiem jego działania jest rozszerzenie naczyń krwionośnych skóry, powstanie rumienia ciepłego, zwiększenie potliwości i miejscowej aktywności metabolicznej. Podczerwień może być stosowana w celu zmniejszenia dolegliwości bólowych i nadmiernego napięcia mięśniowego. Należy jednak pamiętać, że okolic skóry poddawanych radioterapii nie powinno się nasświetlać promieniowaniem podczerwonym przynajmniej

w ciągu dwóch miesięcy od zakończenia leczenia, a później ewentualnie po konsultacji z lekarzem specjalistą. Nie udowodniono wpływu promieniowania podczerwonego na karcinogenezę [1, 12].

W przypadku współistnienia chorób ortopedycznych i reumatologicznych u pacjentów z chorobami rozrostowymi układu krwiotwórczego po upływie 5 lat od wyleczenia można ewentualnie zastosować:

- terapię światłem widzialnym – w leczeniu nerwobólów, przeculicy (np. Sollux z niebieskim filtrem) oraz zaburzeń nastroju i snu,
- częściowe okłady z pasty borowinowej (zabieg mniej obciążający organizm niż zabiegi typowo borowinowe),
- okłady z parafiny i fango (miejscowe podniesienie temperatury skóry i nasilenie mikrokrążenia),
- oraz krioterapię miejscową (wywołuje tylko reakcje lokalne, związane z działaniem analgetycznym, przeciwzapalnym i zwiotczającym) [1, 13-15].

Natomiast w przypadku współistnienia chorób układu krążenia i chorób metabolicznych u pacjentów z chorobami rozrostowymi układu krwiotwórczego w wywiadzie, najistotniejsza jest kinezyterapia. Ćwiczenia indywidualne bierne i czynne oraz gimnastyka grupowa (także w wodzie) poprawiają funkcję układu krążenia i oddechowego, a także przebieg procesów metabolicznych [14, 16].

Masaż może być wykonywany u pacjentów z chorobami nowotworowymi po upływie 5 lat od wyleczenia, chociaż chorzy bardzo często korzystają z tego typu leczenia znacznie wcześniej (czasami nawet zatajając fakt choroby nowotworowej). Rodzaj zabiegów jest oczywiście uzależniony od stanu ogólnego pacjenta i chorób współistniejących – w każdym przypadku konieczne jest indywidualne podejście do chorego oraz rozważenie korzyści i ryzyka związanego z zastosowaniem danej metody leczniczej. Istotne znaczenie ma również psychoterapia i jej dodatkowe formy, które są stosowane w uzdrowisku jak biblioterapia, muzykoterapia, choreoterapia, czy programy relaksacyjne [13, 17].

Jedynym chyba w Polsce ośrodkiem zajmującym się kompleksową rehabilitacją dzieci z chorobami hematologicznymi (również chorych na hemofilię) i onkologicznymi, m.in. po chemio- i radioterapii, jest Szpital Rehabilitacyjny Hematologiczny dla Dzieci „Orlik” w Kudowie-Zdroju. Oprócz standardowych działań leczniczych i diagnostycznych, w szpitalu prowadzona jest także edukacja pacjentów i ich rodzin, a jednym z elementów terapii jest tu leczenie klimatyczne (klimat Kudowy-Zdroju, położonej w szerokiej kotlinie górskiej otwartej ku południu, to najłagodniejszy w polskich Sudetach klimat podgórski). Baza szpitalna „Orlika” obejmuje m.in. działy hydroterapii i fizjoterapii, gabinet masażu oraz inne obiekty umożliwiające stosowanie kinezyterapii i psychoterapii (sala gimnastyczna, boisko do piłki siatkowej, basen rehabilitacyjny, biblioteka, sala audiowizualna i inne). Tę kompleksową rehabilitację uzupełniają ponadto wycieczki po malowniczej okolicy [18].

Kolejną grupę pacjentów stanowią chorzy, u których można zastosować terapię fotodynamiczną. Terapia fotodynamiczna (ang. PDT – *Photodynamic Therapy*,) jest formą fototerapii

pii, wykorzystującą współdziałanie światła laserowego oraz środka fotouczulającego, gromadzonego wybiórczo w tkance nowotworowej. Takie próby są podejmowane w chłoniakach skóry pochodzących z limfocytów T (takich jak ziarniniak grzybiasty, *mycosis fungoides*, MF). Tu również u części chorych jest to tylko leczenie paliatywne ze względu na zaawansowanie, lokalizację (okolice narządów zmysłów), rozmiary lub wieloogniskowość nowotworu [19, 20].

Ziarniniak grzybiasty jest najczęściej występującym pierwotnie skórny chłoniakiem wywodzącym się z limfocytów T. U chorych na tego chłoniaka oprócz terapii fotodynamicznej, stosuje się fototerapię typu NB-UVB (*narrow band UVB* – 311nm), UVA1 oraz fotochemioterapię – PUVA (psolaren + UVA). Terapię PUVA stosuje się również w zespole Sezary'ego, rzadko występującym pierwotnie skórny chłoniaku z limfocytów T. W tych chorobach leczenie typu PUVA wpływa na wytwarzanie cytokin przez komórki układu immunologicznego (zmniejszenie ekspresji mRNA dla IFN- γ i IL-2 oraz hamowanie produkcji IL-4 i IL-10 przez komórki jednojądrzaste krwi obwodowej) i powoduje aktywację komórek NK i LAK. Ponadto, u chorych na ziarniniaka grzybiastego wykazano zmniejszenie ekspresji związanych z procesem apoptozy antygenów Fas i p53 w limfocytach pod wpływem PUVA. Natomiast Hodak i wsp. przeprowadzili ocenę skuteczności leczenia klimatycznego nad Morzem Martwym we wczesnej postaci ziarniniaka grzybiastego uzyskując remisję całkowitą u 9 spośród 12 pacjentów. Morze Martwe ma poziom zasolenia wody w granicach 345 g/l (średnio 10 razy wyższy niż w innych morzach i oceanach), a panujący w jego regionie klimat ma pewne szczególne cechy: wysokie ciśnienie atmosferyczne (791mm/Hg), powietrze bogatsze w tlen i brom oraz wysoki poziom promieniowania UVA/UVB w porównaniu z innymi częściami świata, wysokie temperatury (32-40°C latem i 20-32°C zimą) i niska względna wilgotność powietrza (30-40%) [2, 21-24].

Z innych metod związanych z balneologią i medycyną fizykalną, terapia tlenem hiperbarycznym znajduje zastosowanie w leczeniu popromiennych uszkodzeń kości i tkanek miękkich w przebiegu terapii chorób nowotworowych. Radioterapii poddawani są m.in. chorzy na szpiczaka plazmocytozowego ze zmianami osteolitycznymi grożącymi złamaniem [12, 25, 26].

Odrębną grupę stanowią chorzy, u których ze względu na zaawansowanie choroby można stosować tylko leczenie paliatywne – u tych pacjentów można podejmować próby silnie bodźcowego leczenia fizykoterapeutycznego w wybranych wskazaniach, np. leczenie bólu za pomocą ultradźwięków (wpływają na procesy polaryzacji i depolaryzacji włókien nerwowych powodując podwyższenie progu odczuwania bólu), prądów małej częstotliwości (ang. TENS – *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) oraz magnetoterapii (dwie ostatnie metody powodują zwiększenie wydzielania z przysadki mózgowej beta-endorfin, których działanie przeciwbólowe jest ok. 20-30 razy silniejsze od morfiny). U chorych w terminalnym stadium choroby nowotworowej podejmowane są próby wykorzystania działania przeciwbólowego i przeciwdepresyjnego krioterapii ogólnoustrojowej. Jednak wytyczne z 2011 roku dotyczące leczenia wspomagającego (ang.

supportive care) w szpiczaku plazmocytozowym, w którym ból jest jednym z najczęstszych objawów, nie przewidują tego typu leczenia. Dopuszczają natomiast stosowanie terapii komplementarnych (ang. *complementary therapies*), czyli uzupełniających leczenie konwencjonalne, a mających za zadanie poprawę jakości życia pacjentów, nie tylko terminalnie chorych. Do tego typu leczenia zaliczono m.in. masaż, ziołolecznictwo i leczenie dietetyczne. Również w przypadku białaczek dopuszcza się terapie komplementarne, w tym masaż, kinezyterapię, leczenie dietetyczne, muzykoterapię i fitoterapię, ale zaleca się dużą rozważę w tym ostatnim przypadku (składniki aktywne ziół mogą teoretycznie wchodzić w interakcje z lekami przeciwnowotworowymi, a ponadto mogą wpływać na układ immunologiczny w sposób nie zawsze pożądanym u chorego na białaczkę) [25, 27, 28].

Podsumowując nasze rozważania możemy stwierdzić, że w chorobach układu krwiotwórczego istnieją dość nieliczne wskazania do leczenia uzdrowiskowego. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie sposobu kierowania i kwalifikowania pacjentów do zakładów lecznictwa uzdrowiskowego, pacjent po przeszczepie szpiku kostnego może zostać zakwalifikowany do szpitala uzdrowiskowego po przedstawieniu opinii lekarza specjalisty w dziedzinie hematologii, pod warunkiem że od dnia przeszczepu do dnia rozpoczęcia leczenia w szpitalu upłynie okres nie krótszy niż 6 miesięcy. Rozporządzenie nie uwzględnia podziału transplantacji na allogeniczne i autologiczne, jednak po 180 dniach po przeszczepieniu komórek krwiotwórczych, przy prawidłowej regeneracji szpiku i braku objawów choroby przeszczep przeciwko biorcy (ang. GVHD – *Graft Versus Host Disease*), pacjenci mogą korzystać z leczenia w szpitalu uzdrowiskowym niezależnie od rodzaju przeszczepionych komórek. Dotyczy to zwłaszcza chorych po przeszczepie autologicznym, u których w ogóle nie stosuje się immunosupresji (ponieważ po przeszczepieniu autologicznych komórek krwiotwórczych nie istnieje ryzyko GVHD). Natomiast po 6 miesiącach po przeszczepie allogenicznym wielu spośród biorców nie wymaga już podawania immunosupresji i również tacy pacjenci mogą być kierowani na leczenie w szpitalu uzdrowiskowym. Jednak pacjenci we wczesnym okresie po przeszczepie (6 miesięcy) powinni być kierowani do wyspecjalizowanych ośrodków uzdrowiskowych, z możliwością konsultacji hematologicznej. Zakres wskazań do przeszczepienia komórek krwiotwórczych ulega systematycznemu rozszerzeniu, a co za tym idzie leczeniem zostają objęci także chorzy w starszym wieku, u których często współistnieją choroby układu krążenia, narządu ruchu oraz choroby metaboliczne. W związku z tym leczenie uzdrowiskowe może stanowić kontynuację opieki potransplantacyjnej, umożliwiając np. rehabilitację kardiologiczną i narządu ruchu, edukację pacjenta dotyczącą zasad zdrowego trybu życia, włączając zalecenia dietetyczne, a w konsekwencji modyfikację czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, poprawę jakości życia oraz zmniejszenie chorobowości i śmiertelności. Korzystnym rozwiązaniem mogłyby być turnusy sanatoryjne dla biorców przeszczepów, na wzór turnusów dla chorych po amputacji piersi czy wycięciu krtani. Największe znaczenie

powinna mieć w tych przypadkach kinezyterapia i psycho-terapia. Należy w tym miejscu przypomnieć, że zabiegi silnie bodźcowe są przeciwwskazane przed upływem 5 lat od wyleczenia chorób rozrostowych układu krwiotwórczego, a choroby te stanowią główne wskazanie do przeszczepienia komórek krwiotwórczych [12, 29, 30].

Przeciwwskazanie do leczenia uzdrowiskowego albo rehabilitacji uzdrowiskowej według rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie sposobu kierowania i kwalifikowania pacjentów do zakładów lecznictwa uzdrowiskowego stanowią:

- 1) stan chorobowy, w którym leczenie uzdrowiskowe albo rehabilitacja uzdrowiskowa przy wykorzystaniu właściwości naturalnych surowców leczniczych mogłyby spowodować pogorszenie stanu zdrowia pacjenta;
- 2) choroba zakaźna w fazie ostrej;
- 3) ciąża i połóg;
- 4) czynna choroba nowotworowa oraz okres przed upływem:
 - a) 5 lat w przypadku: czerniaka złośliwego, białaczki, ziarnicy złośliwej, chłoniaków złośliwych, nowotworów nerki,
 - b) 12 miesięcy w przypadku innych nowotworów złośliwych – od zakończenia leczenia operacyjnego, chemioterapii lub radioterapii, z wyłączeniem leczenia hormonalnego [29].

Szczegółowe wskazania i przeciwwskazania do leczenia uzdrowiskowego w poszczególnych rodzajach zakładów lecznictwa uzdrowiskowego, zgodnie z powyższym rozporządzeniem, przytoczono poniżej.

Choroby krwi i układu krwiotwórczego (hematologia)

Szczegółowe wskazania:

- 1) sanatorium:
 - a) D50-D53 - niedokrwistości niedoborowe, po uzyskaniu leczeniem farmakologicznym normalizacji parametrów morfologii krwi obwodowej:
 - D50 - niedokrwistość z niedoboru żelaza,
 - D51 - niedokrwistość z niedoboru witaminy B12,
 - D52 - niedokrwistość z niedoboru kwasu foliowego,
 - D53 - inne niedokrwistości z niedoborów pokarmowych,
 - b) D64 – przewlekłe niedokrwistości pokrwotoczne,
 - c) D64 – niedokrwistości poinfekcyjne,
 - d) D83 – pospolity zmienny niedobór odporności;
- 2) przychodnia uzdrowiskowa:
 - a) D50-D53 niedokrwistości niedoborowe, po uzyskaniu leczeniem farmakologicznym normalizacji parametrów morfologii krwi obwodowej:
 - D50 – niedokrwistość z niedoboru żelaza,
 - D51 – niedokrwistość z niedoboru witaminy B12 (w okresie remisji),
 - D52 – niedokrwistość z niedoboru kwasu foliowego,
 - D53 – inne niedokrwistości z niedoborów pokarmowych,
 - b) D83 – pospolity zmienny niedobór odporności.

Szczegółowe przeciwwskazania:

- 1) C81-C96 – nowotwory złośliwe tkanki limfatycznej, krwiotwórczej i tkanek pokrewnych przed upływem 5 lat od zakończenia leczenia operacyjnego, chemioterapii lub radioterapii;
- 2) D45 – czerwienica prawdziwa;
- 3) D46 – inne zespoły mielodysplastyczne;
- 4) D62 – ostra niedokrwistość pokrwotoczna;
- 5) D63 – niedokrwistości w przebiegu chorób nowotworowych;
- 6) D65 – rozsiane wykrzepianie wewnątrznaczyniowe (zespół odwłóknienia);
- 7) inne zaburzenia krzepnięcia:
 - a) D66* – dziedziczny niedobór czynnika VIII,
 - b) D68.1* – dziedziczny niedobór czynnika IX,
 - c) D68.2* – dziedziczny niedobór innych czynników krzepnięcia,
 - d) D68.3 – skazy krwotoczne zależne od obecności krążących antykoagulantów,
 - e) D68.4* – nabyty niedobór czynników krzepnięcia (w przebiegu chorób wątroby lub niedoboru witaminy K);
- 8) D70 – agranulocytoza (neutropenia) poniżej 1,5 G/l (1500/μl);
- 9) D72.8 – limfopenia poniżej 1,0 G/l (1000/μl);
- 10) ciężkie niedokrwistości z objawami ogólnoustrojowymi (tachykardią, bólami zamostkowymi, niskim ciśnieniem tętniczym krwi), (1).

Podsumowując, wydaje się, że część metod z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego powinna być stosowana u pacjentów z chorobami hematologicznymi w większym stopniu niż dotychczas, jako leczenie wspomagające oraz w celu modyfikacji czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, rehabilitacji narządu ruchu i poprawy jakości życia. Największe znaczenie mają tu różne formy kinezyterapii i psychoterapii oraz leczenie dietetyczne.

Niestety w uzdrowisku, chorzy często „na własną rękę” korzystają z różnego typu leczenia komplementarnego, stosując m.in. ziołolecznictwo i masaż, bez nadzoru lekarskiego. Najpoważniejszym powikłaniem takiego postępowania jest zaniechanie właściwej terapii, czy stan, w którym leczenie komplementarne zamienia się w alternatywne. Lekarz uzdrowiskowy powinien zdecydowanie i skutecznie przeciwstawiać się temu, ściślejsza współpraca hematologów z placówkami lecznictwa uzdrowiskowego powinna to ułatwić, a postać Pana Profesora Tempki stanowi znakomity przykład do naśladowania.

Piśmiennictwo (cz. II)

1. Robertson V, Ward A, Low J, Reed A. Fyzykoterapia. Aspekty kliniczne i biofizyczne. Elsevier Urban & Partner, Wrocław. 2009.
2. Kuliński W. Postępy w medycynie fizykalnej. Balneologia Polska, 2009;3:166-171.
3. Hashmi JT, Huang YY, Sharma SK et al. Effect of pulsing in low-level light therapy. Lasers Surg Med. 2010;42:450-466.
4. Łukowicz M, Weber-Zimmermann M, Marszałek A. Wpływ biostymulacji laserowej na parametry przewodnictwa w nerwie pośrodkowym. Balneologia Polska, 2007;4:248-254.

5. Pasek J, Cieślak G, Pasek T i wsp. Leczenie światłem spolaryzowanym – nowe możliwości światłolecznictwa? *Balneologia Polska*, 2008;2:93-98.
6. Kuźdżał A, Walaszek R. Zastosowanie widzialnego, polichromatycznego światła spolaryzowanego (VIP Light) w rehabilitacji. Część IV. Przydatność światła VIP w leczeniu trudno gojących się ran. *Fizjoterapia*. 2004;2:55-63.
7. Sokołowski K, Staniak D, Latosiewicz R. Korzystny wpływ promieniowania ultrafioletowego na organizm. *Balneologia Polska*, 2008;4:294-300.
8. Fornalczyk-Wachowska E, Kuliński W. Wpływ promieniowania nadfioletowego na zjawiska odpornościowe zachodzące w skórze. *Balneologia Polska*, 2007;1:11-16.
9. Chen X, Chen X, Swanson RJ et al. Histopathological follow-up by tissue micro-array in a survival study after melanoma treated by nanosecond pulsed electric fields (nsPEF). *J Dermatol Treat*. 2011;22:153-161.
10. Schaefer N, Schaefer H, Maintz D et al. Efficacy of direct electrical current therapy and laser-induced interstitial thermotherapy in local treatment of hepatic colorectal metastases: an experimental model in the rat. *J Surg Res*. 2008;146:230-240.
11. Salzberg M, Kirson E, Palti Y et al. A pilot study with very low-intensity, intermediate-frequency electric fields in patients with locally advanced and/or metastatic solid tumors. *Onkologie*. 2008;31:362-365.
12. Dmoszyńska A, Robak T. *Podstawy hematologii*. Wydawnictwo Czelej, Lublin. 2003.
13. Ponikowska I, Ferson D. *Nowoczesna medycyna uzdrowiskowa*. Medi Press, Warszawa. 2009.
14. Ponikowska I. Sposoby i cele kojarzenia procedur fizjoterapeutycznych. Kurs specjalizacyjny – wprowadzający dla lekarzy specjalizujących się w balneologii i medycynie fizykalnej: Podstawy teoretyczne i praktyczne balneologii i medycyny fizykalnej, 3-21.10.2011.
15. Clijsen R, Taeymans J, Duquet W et al. Changes of skin characteristics during and after local Parafango therapy as used in physiotherapy. *Skin Res Technol*. 2008;14:237-242.
16. Kaźmierczak U, Bułatowicz I, Betlejewski S i wsp. Rola kinezyterapii w kompleksowej rehabilitacji pacjentów po laryngiektomii całkowitej. *Balneologia Polska*, 2008;4:301-306.
17. Ponikowska I, Ossowski R. Psychoterapia w medycynie uzdrowiskowej. *Balneologia Polska*. 2008;4:289-293.
18. <http://sanatoria-dolnoslaskie.pl/kudowa-zdroj>
19. Morton CA, McKenna KE, Rhodes LE. Guidelines for topical photodynamic therapy: update. *Br J Dermatol*. 2008;159:1245-1266.
20. Mazur E, Stołtny D, Kwiatek S i wsp. Diagnostyka (PDD) i terapia fotodynamiczna (PDT) – wskazania i wykorzystanie PDD i PDT w leczeniu uzdrowiskowym. *Acta Balneologica*. 2010;2:107-111.
21. Maryniak RK, Jankowska-Konsur A. Zasady diagnostyki histoklinicznej i immunohistochemicznej chłoniaków pierwotnie skórnych. *Pol J Pathol*. 2011;1:1-22.
22. Aydin F, Levent Y, Nilgun S et al. Implications of bax, fas, and p53 in the pathogenesis of early-stage mycosis fungoides and alterations in expression following photochemotherapy. *Indian J Dermatol*. 2011;56:501-4.
23. Hodak E, Gottlieb AB, Segal T et al. An open trial of climatotherapy at the Dead Sea for patch-stage mycosis fungoides. *J Am Acad Dermatol*. 2004;51:33-38.
24. Sukenik S. Balneologia w regionie Morza Martwego w leczeniu zapalnych i niezapalnych schorzeń reumatologicznych. *Balneologia Polska*. 2008;1:19-20.
25. Snowden JA, Ahmedzai SH, Ashcroft J et al. Haemato-oncology Task Force of British Committee for Standards in Haematology and UK Myeloma Forum. Guidelines for supportive care in multiple myeloma 2011. *Br J Haematol*. 2011;154:76-103.
26. Łatka U, Kuliński W, Knefel G i wsp. Aktualny stan medycyny hiperbarycznej w Polsce. *Balneologia Polska*. 2009;1:7-17.
27. Stasiak-Pietrzak A, Długosz M, Krekora K i wsp. Wpływ wybranych zabiegów fizykalnych na wydzielanie beta-endorfin. *Balneologia Polska*. 2009;4:258-263.
28. Wesa KM, Cassileth BR. Is there a role for complementary therapy in the management of leukemia? *Expert Rev Anticancer Ther*. 2009;9:1241-1249.
29. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie sposobu kierowania i kwalifikowania pacjentów do zakładów lecznictwa uzdrowiskowego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 14).
30. Durlik M. Czy lecznictwo uzdrowiskowe może wspomóc medycynę transplantacyjną? *Acta Balneologica*. 2010;1:37-42.

Wkład autorów:

Według kolejności

Konflikt interesów:

Autorzy nie zgłaszają konfliktu interesów

Pracę nadesłano: 07.05.2015**Zaakceptowano:** 20.08.2015**ADRES DO KORESPONDENCJI:****Małgorzata Sieklucka-Śliwa**

Szpital Kardiologiczny

Al. Jordana 2

34-700 Rabka-Zdrój

tel.: 71 345 76 89

e-mail: magsie@interia.pl

Combining Balneotherapy and Health Promotion to Promote Active and Healthy Ageing: The Balaruc-MACVIA-LR® Approach

H. Blain^{1,2}, P.L. Bernard², G. Canovas³, N. Raffort⁴, H. Desfour⁴, L. Soriteau⁴, M. Noguès⁵, T. Camuzat⁶, J. Mercier⁷, A. Dupeyron^{2,8}, I. Quéré⁹, C. Hérisson¹⁰, J. Bousquet¹¹⁻¹³, U. Solimene¹⁴

¹Department of Geriatrics, Montpellier University hospital, Montpellier, France

²Euromov, University Montpellier, France

³Maire, Ballaruc les Bains

⁴Société Publique Locale d'Exploitation de Balaruc-les-Bains, France

⁵Caisse Assurance Retraite et Santé Au Travail Languedoc-Roussillon, France

⁶Assitant Director General, Montpellier, Région Languedoc Roussillon-Midi-Pyrénées, France

⁷Department of Physiology, CHRU and Vice President for Research, University Montpellier, France

⁸Department of Physical and Medical Rehabilitation, Nîmes University hospital, France

⁹Internal Medicine Department, Montpellier University Hospital, France

¹⁰Department of Physical and Medical Rehabilitation, Montpellier University hospital, Montpellier, France

¹¹University Hospital, Montpellier, France

¹²MACVIA-LR, Contre les MALadies Chronique pour un Vieillissement Actif en Languedoc Roussillon, European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing Reference Site, France

¹³INSERM, VIMA : Ageing and chronic diseases. Epidemiological and public health approaches, U1168, Paris, and UVSQ, UMR-S 1168, Université Versailles St-Quentin-en-Yvelines, France

¹⁴FEMTEC, University of Milan, It

Acta Balneol, TOM LVIII, Nr 1(143);2016:60-63

Chronic diseases are diseases of long duration and generally slow progression. They include the four major Non-Communicable Diseases (NCDs) listed by WHO [1]: cardiovascular disease, cancer, chronic respiratory diseases and diabetes, as well as other NCDs such as mental disorders and skeletomuscular diseases [2]. As survival rates and durations have improved, chronic diseases also include communicable diseases (HIV/AIDS) and genetic disorders (cystic fibrosis). Ageing increases the likelihood of NCDs and co-morbidities, thereby confounding their effects on health and well-being [3]. The novel trend for the management of NCDs evolves towards integrative approaches in which health promotion should be considered for an Active and Healthy Ageing (AHA).

European Innovation Partnerships (EIPs) attempt to enhance EU competitiveness and tackle societal challenges by fostering innovation. AHA is a major societal challenge common to all countries and to all populations [4]. The EIP on AHA is deployed in 3 areas and 6 action plans including the scaling up and replication of successful innovative integrated care models for chronic diseases amongst older patients [4-6].

The Région Languedoc-Roussillon is the umbrella organization for an interconnected and integrated project

on AHA covering the 3 pillars of the EIP on AHA [6, 7]. All sub-activities (A1: electronic pharmaceutical file, A2: falls prevention initiative (8), A3: frailty, B3: chronic diseases with comorbidities [9], C2 and D4 active and independent living and handicap [10] are included in MACVIA-LR* (MALadies Chroniques pour un Vieillissement Actif en Languedoc-Roussillon) that has a strong political commitment and includes all stakeholders (public, private, patients, policy makers). MACVIA-LR* is one of the Reference Sites of the EIP on AHA and is built around chronic diseases, ageing and handicap. The MACVIA-LR* framework has the vision that the prevention and management of NCDs are essential for AHA promotion and for the reduction of handicap. The main objective of MACVIA-LR* is to develop innovative solutions in order to (i) improve the care of patients affected by NCDs, (ii) reduce avoidable hospitalization and (iii) scale up the innovation to regions of Europe. One strength of MACVIA-LR is the strong link between hydrotherapy /balneotherapy health resorts and the teaching hospitals of the Region.

The MACVIA-LR* project also aims to include all possible aspects of medicine including non-pharmacologic approaches to maintain health and prevent NCDs. Among them, hydrotherapy /balneotherapy can be of great importance

if they include health promotion strategies and follow the FEMTEC concept developed by Santuari and Solimene who propose the evolution of the cure concept to prevention and health promotion [11].

Balneotherapy in musculoskeletal diseases and phlebology

The use of water for various treatments (hydrotherapy, spa or balneotherapy) is probably as old as mankind. Balneotherapy is one of the basic methods of treatment widely used in the system of natural medicine. However, Health Resort Medicine, Balneology, Medical Hydrology and Climatology are not fully recognised as independent medical specialties at a global international level [12]. Although large studies are lacking, balneotherapy has a scientific evidence-based effect on various systems of the body [13] and in musculoskeletal diseases in particular although there is a lack of evidence for rheumatoid arthritis [14-21]. It is used in subjects with a wide variety of disease severity and, often, in subjects who have a normal or subnormal quality-of-life without major impairment. In these subjects, balneotherapy promotes AHA. In patients with a severe disease and/or disability, balneotherapy helps to improve physical function or pain [22] and can therefore impact all body systems including depression (inconsistent results)[23], other mental health problems and quality-of-life [24]. In the vast majority of places, treatment is centred only around the benefits of balneotherapy although it has been recommended to consider its combination with education [25-27]. The President of FEMTEC, a member of the Global Alliance against Chronic Respiratory Diseases (World Health Organisation), recently wrote a statement considering balneotherapy as an important alternative medicine to promote AHA (www.femteconline.org).

Balneotherapy at Balaruc-les-Bains

Balneotherapy at Balaruc-les-Bains encompasses the objectives of the Ottawa Charter (WHO, 1986) whose aim is to “enable people to increase control over and improve their health”. The spa treatment lasts for 18 days and is an opportunity to promote health and all the good habits that go with it. In order to achieve the objectives, 400 m² are available to promote the health and education of patients (Figure 1).

The Balaruc-les-Bains health resort is committed to developing the capabilities of its curists with regards to health. Its aim is to improve their knowledge and to convey useful everyday skills that encourage health, by providing the means to ensure a greater control over their own health.

The climatic health resort of Balaruc-les-Bains (in the Hérault department) was scientifically recognised in the 16th century for the quality of its thermal water and its dual therapeutic orientation in rheumatology and phlebology. The centre welcomes over 46,000 medicalised persons taking the spa per year. In 2014, Balaruc-les-Bains became the most frequently visited Spa in France, the number of its medicalised persons taking the spa having increased by over 15 % in 6 years. This represents more than a third of the increase in French balneotherapy over the same period.

Balaruc-les-Bains is specialized in musculoskeletal diseases and chronic venous insufficiency of the lower limbs [28]. A falls prevention programme exists in MACVIA-LR [8, 29, 30] and it is of importance that Balaruc-Les-Bains should develop a falls screening programme for subjects with musculoskeletal diseases in order to propose simple but efficient measures to reduce falls.

The new centre is spread over 16 000 m² and includes 5 pools for group therapy in rheumatology and phlebology. It also provides individual hydrotherapy treatment of which 4 sectors specialise in the application of thermal mud.

The Balaruc-les-Bains Spa is innovative in several ways. In rheumatology, a new bed has been specially designed for the application of thermal mud. This device applies peloid mud, an organic mineral complex made up of a smooth liquid mixture of Balaruc les Bains clay and thermal water. This mixture is applied directly around joints and the spine depending on the medical prescription. The significant amount of thermal water contained in the peloid mud increases therapeutic efficacy by associating the richness of the oligo elements and the benefits of a constant heat (42°) throughout the treatment.

In the phlebology sector, a walking corridor has been specially designed to alleviate *circulatory disorders* in the lower limbs and to increase joint mobility and balance. Walking on a carpet of tiny air bubbles stimulates proprioception and microcirculation. It also increases venous return by the calf muscle pump which accelerates when walking against the current. Balance therapy using an inclined surface (uphill and downhill) of pebbles or tiles – depending on the pathology – enables stimulation of the plantar arch and venous pump, relaxation of the ankles as well as an improved physical perception of the ground.

Falls prevention combining balneotherapy and education

The new centre combines the most effective balneotherapy methods with therapeutic education. This combination will be used to promote AHA and will be tested to confirm its benefits. This experiment will be scaled up at the EU level using the EIP on AHA.

A new falls prevention initiative has been set up and a pilot study initiated. On arrival, every person receives information on the risk of fall, delivered in the form of a flyer. Each person is also given a questionnaire in which the STEADI algorithm (Stopping Elderly Accidents, Deaths and Injuries; Centers for diseases Control and Prevention) (<http://www.cdc.gov/steady/>) [35] is used to assess the risk of falling. More specifically, three questions are included in the first examination (Table 1):

People who answer “yes” to any of these key screening questions are considered at increased risk of falling, and further assessment is then performed (Table 2):

A multicomponent physical activity programme, including exercises that have been shown to reduce the risk of fall in people at moderate risk of falling, associated with an educational health programme is then proposed [31-34,

Table 1. Screening questions asked to curists

- Have you fallen in the past year?
- Do you feel unsteady when standing or walking?
- Do you worry about falling?

44-46]. The physical activity program includes balance exercises, associated with exercises to improve muscle strength and articular mobility, and protective responses in case of fall, once a day, 40 minutes/day, 5 days/week, for

Table 2. Assessment of risk of falling and physical performance

- Gait speed, (36)
- Timed Up & Go (37)
- 30 Second Chair Stand (38 , 39)
- One leg stand time (eyes open and eyes closed) (40-42)
- Measure of fear of falling (43).

the whole stay (3 weeks). The educational intervention is designed to increase knowledge relating to fall prevention. The programme is based on those used in previous studies [47, 48].

On departure, the same parameters as at baseline are measured and a list of certified organizations (taking home location into account) is provided to promote further continuation of the physical activity programme. A letter is sent to GPs to make them aware of their patient's risk of falling. The GPs are also informed of the programme performed by the patient during his/her stay as well as the advice given. (<http://www.cdc.gov/steady/>; http://www.cdc.gov/steady/pdf/algorithm_2015-04-a.pdf).

A follow-up is organized by phone at 1, 3, 6, and 12 months to know if the programme has been pursued and to assess its effect on the number of falls, fear of falling, activities in daily living, and quality of life.

CONCLUSIONS

In conclusion, resorts such as the Balaruc-les-Bains health resort receive older patients with chronic diseases including

**Figure 1.** The center

chronic venous insufficiency and musculoskeletal diseases of the lower limbs. Considering that a third of people aged 65 or older in the general population experiment at least a fall every year, a significant part of patients handled in the resort due to their chronic diseases are at moderate or high risk of fall. The 18-day stay of the patients in the resort allows to propose a multicomponent physical activity programme associated with an educational intervention. The experience of Balaruc-les-Bains is a MACVIA-LR initiative and can be further scaled up to other health resorts in Europe and beyond with FEMTEC in order for « Health SPA centres to play a significant role in the preventive medicine and be regarded as an important component of the overall “health market”.

Abbreviations

EIP: European Innovation Partnership

AHA: Active and Healthy Ageing

FEMTEC: World Federation of Hydrotherapy and Climatotherapy
MACVIA-LR: MALadies Chroniques pour un Vieillessement Actif en Languedoc Roussillon

NCDs: Non-Communicable Diseases

References

1. 2008-2013 Action plan for the global strategy for the prevention and control of non communicable diseases. Prevent and control cardiovascular diseases, cancers, chronic respiratory diseases, diabetes. <http://www.who.int/nmh/Actionplan-PC-NCD-2008.pdf>. 2008.
2. European Union Health Policy Forum. Answer to DG SANCO consultation on chronic diseases. January 13, 2012. http://europeaeu/health/interest_groups/docs/euhpf_answer_consultation_jan2012_en.pdf. 2012.
3. Moussavi S et al. Depression, chronic diseases, and decrements in health: results from the World Health Surveys. *Lancet*. 2007;370:851-8.
4. Bousquet J et al. [The French reference sites of the European Innovation Partnership on active and healthy ageing]. *Presse Med*. 2013;42:1558-61.
5. Bousquet J et al. The European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing: the European Geriatric Medicine introduces the EIP on AHA Column. *Eur Geriatr Med*. 2014;5:361-2.
6. Bousquet J et al. MACVIA-LR Reference Site of the European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing. *Eur Geriatr Med*. 2014;5:406-15.
7. Groupe d'étude M-L, Groupe d'étude M-L. Introduction. *Presse Med*. 2015.
8. Blain H et al. Living Lab Falls-MACVIA-LR: The falls prevention initiative of the European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing (EIP on AHA) in Languedoc Roussillon. *Eur Geriatr Med*. 2014;5:416-25.
9. Bousquet J et al. Systems medicine approaches for the definition of complex phenotypes in chronic diseases and ageing. From concept to implementation and policies. *Curr Pharm Des*. 2014;20:5928-44.
10. Laffont I et al. Living Lab MACVIA Handicap. *Presse Med*. 2015;44:S60-9.
11. Santuari A, Solimene U. The future of thermal centres: is a new paradigm feasible. www.femteconline.org/en. 2015.
12. Gutenbrunner C et al. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *Int J Biometeorol*. 2010;54:495-507.
13. Mooventhan A, Nivethitha L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *N Am J Med Sci*. 2014;6:199-209.

14. Verhagen A et al. Balneotherapy for osteoarthritis. A cochrane review. *J Rheumatol*. 2008;35(6):1118-23.
15. Forestier R et al. Crenobalneo therapy (spa therapy) in patients with knee and generalized osteoarthritis: a post-hoc subgroup analysis of a large multicentre randomized trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2014;57:213-27.
16. Liu H et al. The effect of mud therapy on pain relief in patients with knee osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Int Med Res*. 2013;41:1418-25.
17. Lauche R et al. A Systematic Overview of Reviews for Complementary and Alternative Therapies in the Treatment of the Fibromyalgia Syndrome. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2015;2015:610615.
18. Fortunati NA et al. May spa therapy be a valid opportunity to treat hand osteoarthritis? A review of clinical trials and mechanisms of action. *Int J Biometeorol*. 2015.
19. Karagulle M, Karagulle MZ. Effectiveness of balneotherapy and spa therapy for the treatment of chronic low back pain: a review on latest evidence. *Clin Rheumatol*. 2015;34:207-14.
20. Tenti S et al. Spa therapy: can be a valid option for treating knee osteoarthritis? *Int J Biometeorol*. 2015;59:1133-43.
21. Santos I et al. Balneotherapy in rheumatoid arthritis—a systematic review. *Int J Biometeorol*. 2015.
22. McAlindon TE et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22:363-88.
23. Fraioli A et al. Clinical researches on the efficacy of spa therapy in fibromyalgia. A systematic review. *Ann Ist Super Sanita*. 2013;49:219-29.
24. Naumann J, Sadaghiani C. Therapeutic benefit of balneotherapy and hydrotherapy in the management of fibromyalgia syndrome: a qualitative systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Res Ther*. 2014;16(4):R141.
25. Kucukdeveci AA et al. Inflammatory arthritis. The role of physical and rehabilitation medicine physicians. The European perspective based on the best evidence. A paper by the UEMS-PRM Section Professional Practice Committee. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49:551-64.
26. Oral A, Ilieva E. Physiatric approaches to pain management in osteoarthritis: a review of the evidence of effectiveness. *Pain Manag*. 2011;1:451-71.
27. Oral A et al. Generalised and regional soft tissue pain syndromes. The role of physical and rehabilitation medicine physicians. The European perspective based on the best evidence. A paper by the UEMS-PRM Section Professional Practice Committee. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49:535-49.
28. Petracca L et al. [The possible uses of balneotherapy in treating chronic venous insufficiency of lower limbs]. *Clin Ter*. 2013;164:233-8.
29. Blain H et al. [Appropriate medication prescribing in older people]. *Rev Med Interne*. 2015;36:677-89.
30. Blain H et al. Living Lab MACVIA-LR Équilibre et prévention des chutes. *Presse Med*. 2015;44:23-30.
31. Ramdani S et al. On the use of sample entropy to analyze human postural sway data. *Med Eng Phys*. 2009;31:1023-31.
32. Ramdani S et al. Characterizing the dynamics of postural sway in humans using smoothness and regularity measures. *Ann Biomed Eng*. 2011;39:161-71.
33. Seigle B et al. Dynamical structure of center of pressure fluctuations in elderly people. *Gait Posture*. 2009;30:223-6.
34. Tallon G et al. Dynamical and stabilometric measures are complementary for the characterization of postural fluctuations in older women. *Gait Posture*. 2013;38:92-6.
35. Stevens JA, Phelan EA. Development of STEADI: a fall prevention resource for health care providers. *Health Promot Pract*. 2013;14:706-14.
36. Guralnik JM et al. Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;55:221-31.
37. Podsiadlo D, Richardson S. The timed „Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:142-8.
38. Lord SR et al. Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002;57:539-43.
39. Whitney SL et al. Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Phys Ther*. 2005;85:1034-45.
40. Springer BA et al. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther*. 2007;30:8-15.
41. Vellas BJ et al. One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community-living elderly persons. *Aging (Milano)*. 1997;9:95-8.
42. Vellas BJ et al. One-leg balance is an important predictor of injurious falls in older persons. *J Am Geriatr Soc*. 1997;45:735-8.
43. Kendrick D et al. Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;11:CD009848.
44. Gillespie LD et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;9:CD007146.
45. El-Khoury F et al. Effectiveness of two year balance training programme on prevention of fall induced injuries in at risk women aged 75-85 living in community: Ossebo randomised controlled trial. *BMJ*. 2015;351:h3830.
46. Bernard PL et al. Influence of repeated effort induced by a 6-min walk test on postural response in older sedentary women. *Aging Clin Exp Res*. 2015;27:695-701.
47. Harari D et al. Promotion of health in older people: a randomised controlled trial of health risk appraisal in British general practice. *Age Ageing*. 2008;37:565-71.
48. Dapp U et al. A randomized trial of effects of health risk appraisal combined with group sessions or home visits on preventive behaviors in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66:591-8.

Authors' contribution:

According to the order of the Authorship

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest

Received: 05.01.2016

Accepted: 20.02.2016

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Umberto Solimene

FEMTEC (Worldwide Federation of Hydrotherapy and Climatotherapy)

Via Cicognara 7, 20129 MILAN (Italy)

phone: +39 (0) 2 50318460

fax +39 (0) 2 50318461

e-mail: umberto.solimene@unimi.it

„Rzeszowski Dzień Wody” – konferencja



Wystąpienie dr Renaty Skalskiej-Izdebskiej

Dnia 21 marca 2016 r. z okazji Światowego Dnia Wody w Regionalnym Centrum Dydaktyczno-Konferencyjnym i Biblioteczno-Administracyjnym Politechniki Rzeszowskiej odbyła się Konferencja "Rzeszowski Dzień Wody" organizowana przez Studenckie Koło Naukowe Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej. Partnerem w organizacji tego przedsięwzięcia byli m.in. Urząd Miasta Rzeszowa, Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Rzeszowie oraz Uzdrowisko Krynica - Żegiestów S.A. Patronat Honorowy pełnili JM Rektor Politechniki Rzeszowskiej, Prezydent Miasta Rzeszowa, Podkarpacki Inspektor Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie. Patronat medialny nad wydarzeniem

objęli Gazeta Codzienna Nowiny, Radio Centrum, TVP3 Rzeszów, Acta Balneologica oraz Wydawnictwo Seidel-Przywecki – wydawca czasopism - Technologia Wody, Forum Eksploatatora.

Konferencja miała na celu zwrócenie uwagi na potrzebę ochrony środowiska oraz podejmowania działań na rzecz ochrony zasobów wodnych i stanowiła doskonałą okazję, by bliżej poznać problematykę wynikającą z niedoboru wody na świecie.

Konferencja „Rzeszowski Dzień Wody” składała się z dwóch bloków - debaty oraz sesji popularnonaukowej. W debacie pt. „Aspekty eksploatacyjne zbiornika rzeszowskiego” uczestniczyli pracownicy naukowcy Politechniki Rzeszowskiej oraz przedstawiciele administracji rządowej i samorządowej oraz instytucji związanych z gospodarką wodną. Moderatorem debaty był dr inż. Adam Masłoń z Zakładu Inżynierii i Chemii Środowiska PRz, opiekun Studenckiego Koła Naukowego Inżynierii Środowiska. Podczas debaty zaprezentowano zagadnienia dotyczące problemów z funkcjonowaniem zalewu rzeszowskiego w okresie kiedy ulega on systematycznemu zamulaniu.

W sesji popularnonaukowej pt. "Woda w przyrodzie, technice i życiu człowieka" wygłoszono dziewięć referatów. Wśród prelegentów byli prof. PRz, prof. dr hab. inż. Józef Dziopak, prof. dr hab. inż. Janusz Rak, dr hab. inż. Piotr Koszelnik, prof. PRz, dr hab. inż. Daniel Słyś, prof. PRz z Politechniki Rzeszowskiej oraz dr Aneta Bylak i dr Renata Skalska-Izdebska z Uniwersytetu Rzeszowskiego.



Badania wody przy stoisku Stowarzyszenia EKOSKOP

Podczas konferencji poruszone zostały zagadnienia z zakresu medycyny uzdrowiskowej – balneologii, bioklimatologii, balneochemii, hydrogeologii i medycyny fizykalnej. Dr Renata Skalska-Izdebska z Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego w swoim wystąpieniu pt. „Znaczenie wody w medycynie fizykalnej” w sposób syntetyczny przedstawiła rolę wody w leczeniu, w tym także wpływ zabiegów wodoleczniczych na ustrój człowieka. Z kolei mgr Danuta Lelito (Uzdrowisko Krynica-Żegiestów S.A.) w swoim referacie pt. „Tryskające zdrowiem krynickie wody mineralne” poruszyła tematykę krenoterapii i balneologii. Zaprezentowane zostały zagadnienia stosowania wód mineralnych w leczeniu uzdrowiskowym.



Degustacja wód mineralnych i leczniczych przy stoisku Uzdrawiska Krynica-Żegiestów S.A.

Podczas trwania konferencji w hallu zorganizowane zostały stoiska wystawowe. Uzdrawisko Krynica-Żegiestów S.A. prowadziło degustację wód mineralnych i leczniczych Krynicańska, z kolei Stowarzyszenie EKOSKOP pokazywało badania wody. Z kolei firma Waterpoint z Warszawy prezentowała poidelka do wody kranowej stosowane m.in. w szkołach. Uzupełnieniem konferencji był wyjazd studyjny do oczyszczalni ścieków w Rzeszowie.

Konferencja zdobyła duże uznanie wśród uczestników. W całodniowej konferencji wzięło udział blisko 300 osób, którym tematyka wodna jest bliska.

*Dr inż. Adam Masłoń
Politechnika Rzeszowska
Fot. M. Misiakiewicz*

Spotkanie Koła Terenowego PTBiMF w Krynicy-Zdroju



W dniach 16-17.01.2016 r. w Krynicy-Zdroju, w Domu Wczasowym ECHO odbyły się Konferencja i spotkanie noworoczne Koła Terenowego Polskiego Towarzystwa Balneologii i Medycyny Fizykalnej. Na samym początku uczestnicy minutą ciszy uczcili pamięć zmarłego dr. Jerzego Pasadyna - wieloletniego pracownika i współpracownika sanatoriów uzdrowiskowych w Krynicy, Muszynie, Swoszowicach, Wieliczce i Wysowej, wielokrotnego przewodniczącego Zespołu ds. Uzdrowisk Naczelnej i Okręgowej Izby Lekarskiej. Główny temat konferencji to leczenie chorych z otyłością w uzdrowisku. Przybyłych licznie członków Koła

Terenowego PTBiMF oraz gości – wśród których byli m.in.: dr Jacek Chojnowski - Prezes Zarządu Głównego PTBiMF, dr Krzysztof Wróblewski - Pełnomocnik OIL w Nowym Sączu, dr Jerzy Piwkowski - Naczelny Lekarz Uzdrowisk Małopolskich, Bogusław Sroka - Przedstawiciel Zakładu Produkcji Torfowej "Bór za lasem" w Czarnym Dunajcu - powitała przewodnicząca Koła dr Ewa Svejda-Hutnikiewicz. Po ciekawych wystąpieniach i merytorycznych dyskusjach dalsze rozmowy były kontynuowane podczas uroczystej kolacji w której uczestniczyli goście i członkowie Koła.





Szanowni Państwo

W 2017 roku we wrześniu planujemy zorganizowanie kolejnego XXVI (XXX) Kongresu Balneologicznego Polskiego Towarzystwa Balneologii i Medycyny Fizykalnej.

W związku z tym, uprzejmie zapraszamy Zakłady Lecznictwa Uzdrowskiego do zgłaszania ofert na zorganizowanie Kongresu.

Oferta powinna zawierać następujące dane:

- 1) dysponowanie trzema salami, w tym jedna na 300 miejsc, dwie na 100-150
- 2) miejsca (hall) wystawowe
- 3) możliwość zakwaterowania w pokojach 1 i 2-osobowych dla około 300 uczestników oraz apartament i wysokiej klasy pokoje dla gości zagranicznych i VIPów krajowych (łącznie 50 osób, razem około 350 osób)
- 4) zapewnienie wyżywienia dla około 350 osób
- 5) zapewnienie oryginalnego i ciekawego programu socjalnego i turystycznego dla gości zagranicznych
- 6) zaproponowanie stawki za osobodzień dla uczestników i gości, która będzie obejmować: wyżywienie, zakwaterowanie, bankiet, imprezę integracyjną

Po otrzymaniu od Państwa wstępnej oferty, Zarząd Główny PTBiMF przeanalizuje warunki wszystkich zgłoszonych ofert i wybierze jedno miejsce na zorganizowanie XXVI Kongresu Balneologicznego PTBiMF.

Oferty prosimy kierować na adres:

Polskie Towarzystwo Balneologii
i medycyny Fizykalnej
ul. Leśna 3
87-720 Ciechocinek

Ciechocinek 2016 r.

Z poważaniem:
dr n. med. Jacek Chojnowski

Informacja prasowa

II SYMPOZJUM POLSKIEGO TOWARZYSTWA KRIOTERAPII



WROCLAW 11.05.2016

ORGANIZATORZY:

Polskie Towarzystwo Krioterapii
CREATOR Sp. z o.o. – Główny Sponsor
Współorganizatorzy:

Sekcja Krioterapii Polskiego Towarzystwa Balneologii i Medycyny Fizykalnej

Patronat medialny: „Acta Balneologica”

MIEJSCE KONFERENCJI:

Klub Creator – „Strefa Spotkań”
ul. Szybowcowa 23, Wrocław

ADRES KOMITETU NAUKOWEGO I ORGANIZACYJNEGO:

Polskie Towarzystwo Krioterapii
41-902 Bytom ul. Batorego 15
Tel./faks: 32 7861630, e-mail: biuro@ptkrio.pl

Wygłoszone podczas Sympozjum prace, po spełnieniu wytycznych przygotowania do druku i pozytywnej weryfikacji przez redakcję, mogą zostać wydane w wybranych czasopiśmiech:

- Acta Balneologica – 8 punktów MNiSW, czasopismo jest indeksowane w Web of Science ESCI (Emerging Sources Citation Index). <http://www.actabalneologica.pl>
- Acta Bio-Optica et Informatica Medica, Inżynieria Biomedyczna (12 punktów MNiSW): <http://www.inzynieria-biomedyczna.com>
- Gerontologia Współczesna (4 punkty MNiSW): <http://gerontologiawspolczesna.pl>
Pełen komunikat i formularze zgłoszeń na stronie: www.actabalneologica.pl

Regulamin publikacji prac w „Acta Balneologica” (Uprzednio „Balneologia Polska”)

„Acta Balneologica” („Balneologia Polska”) – oficjalne czasopismo Polskiego Towarzystwa Balneologii i Medycyny Fizycznej i jedyne czasopismo naukowo-edykacyjne w Polsce i Europie Środkowo-Wschodniej poświęcone leczeniu uzdrowiskowemu. Czasopismo zamieszcza recenzowane prace oryginalne, poglądowe, kazuistyczne z zakresu balneologii, bioklimatologii, medycyny fizycznej, fizjoterapii, krioterapii, kinezyterapii, presoterapii, rehabilitacji, również ocenę książek, a także informacje z zakresu zagadnień administracyjnych i organizacyjnych uzdrowisk. Zamieszcza ponadto sprawozdania i materiały ze zjazdów naukowych, komunikaty o planowanych kongresach, sympozjach, seminariach i zjazdach naukowych oraz artykuły redakcyjne.

Redakcja przestrzega zasad zawartych w Deklaracji Helsińskiej, a także w Interdisciplinary Principles and Guidelines for the Use of Animals in Research, Testing and Education, wydanych przez New York Academy of Sciences' Adhoc Committee on Animal Research. Wszystkie prace odnoszące się do ludzi lub zwierząt muszą być przygotowane zgodnie z zasadami etyki.

Zasady recenzowania prac. Nadesłane prace są oceniane m.in. pod względem nowatorskiego przedstawienia tematu, znaczenia dla dalszego rozwoju badań naukowych oraz dla postępowania klinicznego. Wstępnej oceny tych tekstów dokonuje Redakcja. Prace niespełniające podstawowych warunków publikacji są odrzucane. Manuskrypty niekompletne lub przygotowane w stylu niezgodnym z zasadami podanymi poniżej odsyłane są autorem bez oceny merytorycznej. Pozostałe artykuły zostają zarejestrowane, a następnie są przekazywane do oceny niezależnych recenzentów. Prace zostają zakwalifikowane do druku po pozytywnej opinii wydanej przez recenzentów.

Konflikt interesów. Jednocześnie ze złożeniem manuskryptu autorzy prac zobowiązani są do ujawnienia wszelkich zobowiązań finansowych, jeżeli takie istnieją, pomiędzy autorami i firmą, której produkt ma istotne znaczenie w nadesłanej pracy lub firmą konkurencyjną. Informacje te nie wpływają na decyzję o opublikowaniu pracy.

Pozwolenie na druk. Do pracy należy dołączyć oświadczenie, że nie była ona wcześniej nigdzie publikowana ani wysłana do druku w innym czasopiśmie. Jeżeli materiał był już wcześniej opublikowany należy do niego dołączyć pisemną zgodę na ponowne wydanie, zarówno od poprzedniego wydawcy, jak i autorów oryginalnej pracy. Jeżeli informacje zawarte w opisie przypadku, na ilustracji lub w tekście pracy oryginalnej pozwalają na identyfikację osób, należy dostarczyć także ich pisemną zgodę na publikację.

Zastrzeżenie. Redakcja oraz Wydawca dokładają wszelkich starań, aby informacje publikowane w czasopiśmie były wiarygodne i dokładne. Jednakże opinie wyrażane w artykułach czy reklamach są publikowane na wyłączną odpowiedzialność autorów, sponsorów lub reklamodawców. Redakcja zastrzega sobie także prawo dostosowywania nadesłanych materiałów do potrzeb pisma, dokonywania poprawek i skrótów tekstu.

Przygotowanie manuskryptu

Regulamin zgłaszania artykułów do druku opracowano na podstawie „Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals” N. Engl. J. Med. 1997; 336: 309-315.

Wydruki komputerowe prac należy nadsyłać pod adresem Redakcji w dwóch egzemplarzach. Maszyn-

opis powinien być drukowany jednostronnie na białym papierze formatu A4, z podwójnym odstępem między wierszami. Marginesy nie mogą być mniejsze niż 3 cm, a strona nie powinna zawierać więcej niż 30 wierszy. Każda z części maszynopisu powinna zaczynać się na nowej stronie: strona tytułowa, streszczenie (polskie, angielskie (rosyjskie – dokonuje wydawnictwo), słowa kluczowe (polskie, angielskie) (rosyjskie – dokonuje wydawnictwo), tekst, podziękowania, piśmiennictwo, tabele i ryciny. Kolejne strony należy ponumerować, zaczynając od strony tytułowej. Skróty wraz z rozwinięciem, należy podać w nawiasie za skracanym określeniem przy pierwszym jego wystąpieniu w tekście. Należy unikać skrótów nieakceptowanych przez międzynarodowe grupy ekspertów.

PRACE ORYGINALNE POWINNY MIEĆ

NASTĘPUJĄCĄ STRUKTURĘ:

Strona tytułowa powinna zawierać pełny tytuł pracy w języku **polskim, angielskim i rosyjskim (streszczenia rosyjskiego dokonuje Wydawnictwo)**, tytuł naukowy, imię i nazwisko autora (bądź autorów), nazwę instytucji, tytuł, imię i nazwisko kierownika placówki naukowej, z której pochodzi praca. **Na końcu pod piśmiennictwem** należy podać imię i nazwisko oraz adres, telefon i e-mail autora odpowiedzialnego za korespondencję dotyczącą manuskryptu. Ponadto należy umieścić informację o grantach i innych źródłach finansowania oraz aktualne miejsce pracy autorów.

Streszczenie w języku polskim, angielskim i rosyjskim powinno zawierać 150-250 słów. W streszczeniu pracy oryginalnej należy wyodrębnić cztery akapity zatytułowane: Wstęp, Materiał i metody, Wyniki, Wnioski. Pod streszczeniem należy umieścić od 3 do 10 słów lub wyrazów kluczowych (**w języku polskim, angielskim i rosyjskim**), w miarę możliwości zgodnych z Medical Subject Headings Index Medicus.

Tekst. Prace oryginalne należy podzielić na następujące części: Wstęp, Materiał i metody, Wyniki, Dyskusja, Wnioski, a tekst należy podzielić na ustępy zawierające zawartą treść. Prace poglądowe mogą być podzielone w inny sposób. Nie należy przekraczać zalecanych objętości prac: praca oryginalna i kliniczna – 10 stron maszynopisu (łącznie z tabelami i rycinami), praca poglądowa – 12 stron maszynopisu (łącznie z tabelami i rycinami). Przedstawione limity nie obejmują streszczenia i piśmiennictwa. Dodatkowe informacje i podziękowania mogą się znaleźć po zakończeniu tekstu, przed wykazem piśmiennictwa. Prace oryginalne muszą uzyskać zgodę pracownika naukowego odpowiedzialnego za tok prowadzonych badań.

Piśmiennictwo. Na końcu pracy należy umieścić piśmiennictwo, które musi być ułożone i ponumerowane według kolejności cytowania w tekście pracy, a nie w porządku alfabetycznym. Skróty tytułów czasopism powinny być zgodne z Index Medicus. Każda pozycja – pisana od nowego wiersza, powinna być opatrzona numerem i zawierać: nazwisko (nazwiska) i inicjały imion autora(ów), tytuł pracy, nazwę czasopisma, w którym została opublikowana (skrót tytułów czasopism powinny być zgodne z Index Medicus), rok wydania, nr tomu (cyframi arabskimi), nr zeszytu, numer strony początkowej i końcowej. Jeśli autorów jest siedmiu lub więcej, wówczas należy podać nazwisko trzech pierwszych z dopiskiem „i wsp”. Powołania w tekście, umieszczone w nawiasach kwadratowych, powinny być oznaczone cyframi arabskimi. W wypadku cytowania książek należy wymienić: kolejny numer pozycji, autora, tytuł, wydawcę, miejsce i rok wydania. Powołując się na treść

rozdziału książki, należy podać: nazwisko autora, inicjały imion, tytuł rozdziału, nazwisko autora (redaktora) książki, inicjały imion, tytuł książki, wydawcę, miejsce i rok wydania, przedział stron.

Ryciny, wykresy, rysunki, slajdy, fotografie czarno-białe i kolorowe powinny być umieszczone w osobnej kopercie, ponumerowane, wydrukowane na osobnych kartkach i opatrzone nazwiskiem autora i tytułem pracy, z zaznaczeniem „górze”, „dół”. Ich opisy należy podać na oddzielnej stronie z numerami ilustracji podanymi cyframi arabskimi. Fotografie powinny być wykonane na błyszczącym papierze, mieć format od 13 x 18 cm do 15 x 20 cm i jakość gwarantującą czytelność po dwukrotnym zmniejszeniu wielkości. Do materiałów ilustracyjnych poprzednio opublikowanych należy dołączyć pisemną zgodę Wydawcy na ich ponowną publikację.

Tabele, umieszczone każda na oddzielnej stronie, należy ponumerować cyframi arabskimi i opatrzyć tytułami umieszczonymi nad tabelą. Opisy tabel należy podać na oddzielnej stronie z numerami tabel podanymi cyframi arabskimi.

Elektroniczny zapis tekstu. Do wydruku komputerowego należy dołączyć nośnik danych. Redakcja akceptuje dyski CD-ROM oraz DVD-ROM. Opis dysku powinien zawierać imię i nazwisko autora oraz tytuł pracy. Teksty i grafiki powinny tworzyć osobne zbiory. Nie wolno umieszczać rycin, wykresów, rysunków, slajdów, a także fotografii w plikach tekstowych. Redakcja zaleca użycie edytorów tekstów: Star Office, Word, Word Perfect. Fotografie powinny być zapisane w formacie JPG, natomiast ryciny, wykresy oraz tabele w formacie Microsoft Excel bądź EPS. Preferowana rozdzielczość: 300 DPI. W przypadku skanowania elementów o niewielkich rozmiarach, rozdzielczość powinna być większa (preferuje się rozdzielczość 600 DPI). Zalecane jest stosowanie standardowych czcionek o rozmiarze 12 punktów.

WYSYŁANIE ARTYKUŁU DO REDAKCJI

Prace należy przysyłać do publikacji za pośrednictwem poczty elektronicznej na adres: barbadom@wp.pl. Używany program pocztowy powinien umożliwiać dołączanie plików do przesyłanej informacji. Zaleca się, aby poszczególne części pracy (tekst, ilustracje, tabele, zdjęcia itp.) były wysyłane jako oddzielne pliki. Aby usprawnić przesyłanie danych, należy dokonać ich kompresji za pomocą formatu zip, i dołączyć następujące informacje:

- praca nie została opublikowana ani nie została złożona do innej redakcji;
- praca została zaaprobowana przez wszystkich współautorów i kierownictwo ośrodków, w których powstała;
- autor (autorzy) zgadza się (zgadzają się) na automatyczne i nieodpłatne przeniesienie wszelkich praw autorskich na Wydawcę w momencie zaakceptowania materiałów do publikacji;
- ujawniono wszelkie źródła finansowania;
- autor (autorzy) zna (znają) zasady edycji i informacje dla autorów ogłaszane w danym czasopiśmie i będzie (będą) ich przestrzegać.

Przesłane materiały wraz z recenzją pozostają do dokumentacji redakcji.

Wydawca nabywa na zasadzie wyłączności ogół praw autorskich do wydrukowanych prac (w tym prawo do wydawania drukiem, na nośnikach elektronicznych CD i innych oraz w internecie). Dopuszcza się natomiast drukowanie streszczeń bez zgody Wydawcy.

Publishing regulations in “Acta Balneologica” (Previously known as “Balneologia Polska”)

“Acta Balneologica” (“Balneologia Polska”) is an official magazine of the Polish Association of Balneology and Physical Medicine and the only scientific and educational journal in Poland and CEE countries dedicated exclusively to health resort treatment.

The Board of Editors accept for publication original previously reviewed research-, opinion- and case study papers concerning balneology, bioclimatology, physical medicine, physiotherapy, cryotherapy, kinezytherapy, pressure therapy and rehabilitation, as well as reviews of books and administrative and organizational accounts from health resorts. “Acta Balneologica” publishes also reports and materials from scientific conferences, information about future congresses, seminars, editorials, and other congresses.

The Board of Editors endorse the principles embodied in The Declaration of Helsinki and The Interdisciplinary Principles and Guidelines for the Use of Animals in Research, Testing, and Education issued by the New York Academy Research. All human- and animal-related studies should be conducted according to ethical rules.

REVIEW PROCESS

Manuscripts are evaluated on the basis whether they present new insights to the investigation topic, are likely to contribute overall research process or whether they provide a change in clinical practice. Preliminary evaluation is conducted by the Board of Editors. Manuscripts with insufficient priority for publication are rejected promptly. Incomplete manuscripts or those not prepared in the advised style are sent back to their authors without scientific review. Accepted manuscripts are registered and sent to independent experts for evaluation. Submitted papers are accepted for publication after a positive opinion passed by independent reviewers.

CONFLICT OF INTEREST

Authors of research articles should disclose at the time of submission any financial arrangement they may have with a company whose product figures prominently in the submitted manuscript or with a company making a competing product. Such information will be held in confidence while the paper is under review processes and will not influence the editorial decision.

PERMISSIONS

Papers accepted for publication need to be accompanied by a written statement that it has not been published before. In case materials have been published before elsewhere, they must be accompanied by a written statement from both the author and the previous publisher giving permission to the “Acta Balneologica” for reproduction. If it is possible to identify a patient from a case report, there should also be given a written permission for publishing on an illustration or in a paper.

DISCLAIMER

Every effort is made by the Publisher and the Board of Editors that no inaccurate or misleading data, opinion or statement is published in “Acta Balneologica”. However, they wish to make it clear

that some data and opinions appearing in the articles and advertisements herein are the responsibility of the contributor, sponsor, or advertiser. The Editors reserve the right to correct and abbreviate the text.

PREPARATION FOR MANUSCRIPT

Guidelines for submission are in accordance with Uniform Requirements for Manuscript Submitted to Biomedical Journals (N. Eng. J. Med. 1997; 336:309-315).

ORIGINAL PAPERS SHOULD INCLUDE

A title page should include a full title of the article in Polish, English and Russian (the latter is provided by the Publisher), academic titles, first names and second names of the author(s), and the name of the institution. Following the references, information concerning Additionally, there should be information about the first and second name, address, telephone number and e-mail address of the academic responsible for the correspondence concerning manuscripts. Source(s) of support in the form of the grant and the present job information of the authors should be also included.

SUMMARY

A summary in Polish, English and Russian (the latter is provided by the Publisher) should consist of 150-250 words. In the original paper the following parts should be distinguished: background, materials and methods, results, conclusions. Below the summary there should be 3-10 key words in Polish, English and Russian (the latter is provided by the Publisher), used as advised in the Medical Subject Headings Index Medicus.

TEXT

Original papers should be divided into paragraphs labeled: background, material and method, results, discussion, conclusions, and the text should be divided into passages containing compact content. Opinion papers can be divided in a different way. The suggested volume of the article cannot be exceeded: original and clinical papers – 10 pages (standard typescript) including tables and figures, object papers – 12 pages (standard typescript) including tables and figures. These limits do not apply to summaries and bibliographies.

REFERENCES

References must be numbered consecutively as they are cited in the text, not in the alphabetic order. The abbreviations of the journal titles should be used according to the Index Medicus. Each item started from the new verse should be numbered and should contain: the name(s) and the initials of the author(s) name, the title of the article, the name of the journal where it was published (the abbreviations of the papers should be compliant with the Index Medicus, the edition year, the volume number in Arabic numerals, the number of a copy, the opening- and last-page number. If there are more than seven authors, the name of the first three should be given followed by an “et al.” annotation. The references within the text should be in Arabic numerals and in brackets. In case of quotation there should be stated: the

following number of position, the author, the title, the publisher, the place and the year of edition. Referring to the content of a chapter in the book, the following information should be given: the name of the author, their initials, the title of a paragraph, the name of the author/editor, name initials, the title of the book, the publisher, place and year of edition, number of pages.

DIAGRAMS, FIGURES, SLIDES, BLACK&WHITE AND COLOR PHOTOGRAPHS

They should be numbered. Their descriptions should be given on a separate piece of paper with table numbers in Arabic numerals. Photographs should be accompanied by a written agreement for republishing.

TABLES

Tables should be placed each on a separate page should be numbered in Roman numerals and preceded by adequate titles above corresponding tables. Descriptions of the tables need to be printed on a separate page with their numbers in Roman numerals.

DELIVERING ARTICLES TO THE PUBLISHER

Articles meant for publication should be sent via email to agro@poczta.onet.pl. Electronic mail programmes should allow for attaching files. It is advised that particular parts of the article (text, graphics, tables, photos, etc.) should constitute their own files. To facilitate the process of data sending, it is required to compress files into the .zip format and include the following information:

1. The Paper has neither been published before, nor has been subject to duplicate publication or submission elsewhere
2. The Paper is approved by all the co-authors and managers of the centres from which they originate
3. The author accept automatic and free-of-charge transfer of copyrights once the materials are accepted for publication
4. All sources of financing have been revealed
5. The authors have an access to necessary information, know and accept the rules of publishing materials and will obey them

The article and the review both become a resource of the Publisher.