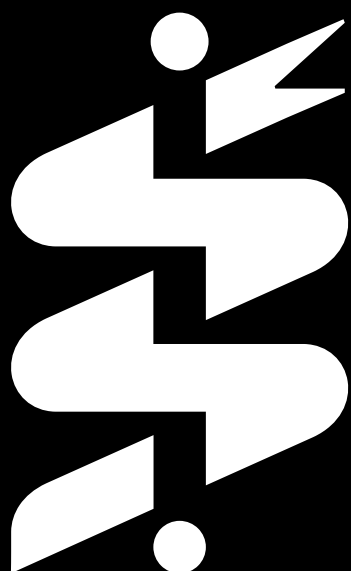




Medical Review

ISSN 2450-6761

Formerly: Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego
i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie / Medical Journal
of the Rzeszow University and the National Medicines Institute, Warsaw

Quarterly

Tom XIV, Zeszyt 3 / Vol. 14, No. 3

october / październik 2016



Rzeszów, Poland 2016

REDAKTOR NACZELNY/ EDITOR-IN-CHIEF

Prof. dr hab. n. med. Andrzej Kwolek
<https://mc04.manuscriptcentral.com/pmur>
www.pmurz.rzeszow.pl

REDAKTORZY TEKSTÓW W JĘZYKU ANGIELSKIM/ LANGUAGE EDITORS

Dr hab. prof. nadzw. Mieczysław Radochoński John Lawrence

ZASTĘPCY REDAKTORA NACZELNEGO/ DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Dr hab. prof. nadzw. Mieczysław Radochoński Prof. dr hab. n. med. Józef Ryżko

SEKRETARZE REDAKCJI/ EDITORIAL ASSISTANT

Dr Justyna Wszyńska
Dr Małgorzata Nagórska
Tel. kom. 790-708-850, e-mail: medicalreviewur@gmail.com

KOMITET REDAKCYJNY/ EDITORIAL BOARD

Prof. dr hab. n. med. Andrzej Kwolek	Prof. dr hab. n. med. Józef Ryżko
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Artur Mazur	Prof. dr hab. n. med. Andrzej Skręt
Dr hab. prof. nadzw. Mieczysław Radochoński	Dr Małgorzata Nagórska
Dr Justyna Wszyńska	Mgr Ewelina Czenczek-Lewandowska

REDAKTOR STATYSTYCZNY/ STATISTICAL EDITOR

Dr Julian Skrzypiec

REDAKTOR TEMATYCZNY GŁÓWNY/ EXECUTIVE SUBJECT EDITOR

Dr hab. n. med. prof. nadzw. Artur Mazur

REDAKTORZY TEMATYCZNI/ SUBJECT EDITORS

Interna / Interna Prof. dr hab. n. med. Marek Grzywa (Rzeszów)	Zdrowie publiczne, medycyna farmaceutyczna / Public health, pharmaceutical medicine Prof. dr hab. n. med. Paweł Januszewicz (Warszawa)
PediatRIA / Pediatrics Dr hab. n. med. prof. nadzw. Bartosz Korczowski (Rzeszów)	Antropologia / Anthropology Dr hab. prof. nadzw. Anna Radochońska (Rzeszów)
Ginekologia, położnictwo i chirurgia / Gynecology, obstetrics and surgery Dr hab. n. med. prof. nadzw. Grzegorz Raba (Przemyśl)	Medycyna społeczna / Social medicine Dr hab. n. med. prof. nadzw. Anna Wilmowska-Pietruszyńska (Warszawa)
Neurologia, neurochirurgia / Neurology, neurosurgery Prof. dr hab. n. med. Andrzej Maciejczak (Tarnów)	Etyka / Ethics Ks. dr hab. prof. nadzw. Andrzej Garbarz (Rzeszów)
Ortopedia / Orthopedics Prof. dr hab. n. med. Sławomir Snela (Rzeszów)	Historia medycyny / History of medicine Dr n. o kult. fiz. Sławomir Jandziś (Rzeszów)
Onkologia / Oncology Dr hab. n. med. prof. nadzw. Bożenna Karczmarek-Borowska (Rzeszów)	Immunologia, terapie eksperymentalne / Immunology, experimental treatment Dr hab. n. med. Jacek Tabarkiewicz (Rzeszów)
Chirurgia szczękowa, chirurgia stomatologiczna / Oral surgery, dental surgery Dr hab. n. med. prof. nadzw. Bogumił Lewandowski (Rzeszów)	Genetyka, biologia molekularna / Genetics, molecular biology Dr hab. n. med. prof. UR Izabela Zawlik (Rzeszów)
Epidemiologia, promocja zdrowia / Epidemiology, health promotion Prof. dr hab. n. med. Irena Dorota Karwat (Lublin)	Terapia zajęciowa / Occupational Therapy Prof. Hanneke Van Bruggen (Holandia)

KRAJOWA RADA NAUKOWA/ NATIONAL SCIENTIFIC BOARD

Dr hab. n. med. prof. nadzw. Danuta Celińska-Cedro (Rzeszów)	Dr hab. n. med. prof. nadzw. Romuald Krajewski (Warszawa)
Prof. dr hab. n. med. Jan Czernicki (Łódź)	Dr hab. n. med. prof. nadzw. Krystyna Księżopolska-Orłowska (Warszawa)
Dr hab. prof. nadzw. Ewa Demczuk-Włodarczyk (Wrocław)	Prof. dr hab. n. med. Jolanta Kujawa (Łódź)
Prof. dr hab. n. med. Andrzej Kawecki (Warszawa)	Prof. dr hab. n. o kult. fiz. Anna Marchewka (Kraków)
Dr hab. n. med. Andrzej Kleinrok (Zamość)	Prof. dr hab. n. med. Jerzy Socha (Warszawa)
Prof. dr hab. med. Krzysztof Stanisław Klukowski (Warszawa)	Dr hab. n. med. prof. nadzw. Zbigniew Śliwiński (Zgorzelec)

MIĘDZYNARODOWA RADA NAUKOWA/ INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOARD

Prof. dr hab. n. med. Hayane Akopyan (Lwów, Ukraina)
Dr med. Heiner Austrup (Winsen, Niemcy)
Dr Oleg Bilyanskiy (Lwów, Ukraina)
Prof. dr hab. n. med. Tetyana Boychuk (Iwano-Frankowsk, Ukraina)
Dr n. med. Ulrich Dockweiler (Bad Salzflun, Niemcy)
Prof. dr hab. Yevhen Dzis (Lwów, Ukraina)
Prof. Thomas Grabowski (Washington, USA)
Prof. dr hab. Jean-Michel Gracies (Paryż, Francja)
Dr hab. Zuzana Hudáková (Ružomberok, Słowacja)
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Maciej Machaczka (Sztokholm, Szwecja)
Prof. dr hab. Kas Mazurek (Lethbridge, Kanada)
Prof. dr hab. Gil Mor (New Haven, USA)

Prof. dr hab. Serhiy Nyankovskyy (Lwów, Ukraina)
Prof. dr hab. n. med. L'udmila Podrackà (Košice, Słowacja)
Prof. dr hab. n. med. Oliver Ràcz (Košice, Słowacja)
Prof. dr hab. Marek Rudnicki (Chicago, USA)
Prof. dr hab. Piotr Sałustowicz (Bielefeld, Niemcy)
Prof. dr hab. n. med. Victor Shatylo (Żytomierz, Ukraina)
Prof. Carolyn Summerbell (Durham, Wlk. Brytania)
Prof. med. Peter Takáč MD, PhD (Košice, Słowacja)
Prof. Grzegorz Telega (Milwaukee, USA)
Prof. dr hab. n. med. Oleksandra Tomashevskaya (Lwów, Ukraina)
Prof. Andriy Vovkanyh (Lwów, Ukraina)
Prof. nadzw. dr n. med. Edward Walczuk (Mińsk, Białoruś)
Prof. dr hab. n. med. Margret A. Winzer (Alberta, Kanada)
Prof. dr hab. Zbigniew K. Wszolek (Florida, USA)

ZESPÓŁ KONSULTANTÓW/ COUNCIL OF CONSULTANTS

Prof. dr hab. n. med. Jan Baron (Katowice)
Prof. dr hab. n. med. Mariusz Bidziński (Warszawa)
Prof. dr hab. Eugeniusz Bolach (Wrocław)
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Janusz Cwanek (Rzeszów)
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Idalia Cybulska (Warszawa)
Prof. dr hab. n. med. Danuta Dzierżanowska-Madalińska (Warszawa)
Prof. dr hab. n. med. Bogusław Frańczuk (Kraków)
Prof. dr hab. n. med. Marcin Kamiński (Katowice)
Prof. dr hab. n. med. Piotr Kaliciński (Warszawa)
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Piotr Majcher (Lublin)
Prof. dr hab. n. med. Janusz Nowotny (Katowice)
Prof. dr hab. n. med. Grzegorz Opala (Katowice)

Dr hab. n. med. prof. nadzw. Grzegorz Panek (Warszawa)
Prof. dr hab. n. med. Marek Pieniążek (Kraków)
Prof. dr hab. n. med. Krystyna Pierzchała (Zabrze)
Prof. dr hab. n. med. Elżbieta Piontek (Warszawa)
Dr hab. n. med. prof. nadzw. Andrzej Pluta (Brzozów)
Prof. dr hab. Aleksander Ronikier (Warszawa)
Prof. dr hab. Joanna Sadlej (Warszawa)
Prof. dr hab. n. med. Ludwika Sadowska (Wrocław)
Prof. dr hab. n. med. Jarosław Sławek (Gdańsk)
Prof. dr hab. n. med. Piotr Socha (Warszawa)
Prof. dr hab. n. med. Jerzy Widuchowski (Katowice)
Prof. dr hab. n. med. Stanisław Woś (Katowice)
Prof. dr hab. n. med. Marek Woźniewski (Wrocław)

Opracowanie redakcyjne i korekta / Editorial development and correction: Anna Szydło; Opracowanie techniczne / Technical development: Wojciech Pączek; Projekt okładki / Cover design: Wiesław Grzegorzcyk; Łamanie / Layout and interior design: Wojciech Pączek

Czasopismo objęte rejestracją w CEJSH i Index Copernicus / The magazine covered by the registration in CEJSH and Index Copernicus
Punktacja MNiSW – 7,0; Punktacja IC – 61,62

ISSN 2450-6761

ADRES REDAKCJI/ EDITORIAL CORRESPONDENCE

Redakcja Medical Review
35-205 Rzeszów, ul. Warszawska 26A, tel. 17 872 19 20, 781 100 428, fax 17 872 19 30
e-mail: medicalreviewur@gmail.com
<https://mc04.manuscriptcentral.com/pmur>

WYDAWNICTWO UNIwersYTETU RZESZOWSKIEGO / PUBLISHER: THE UNIVERSITY OF RZESZÓW

35-959 Rzeszów, ul. prof. S. Pigonia 6, tel. 17 872 14 26, tel./fax 17 872 14 26
tel. wewn.: sprzedaż 1369, e-mail: wydaw@ur.edu.pl
ark. wyd. 10,5; ark. druk. 11,5; zlec. red. 122/2016

© Copyright by Wydawnictwo UR, 2016

Forma graficzna i treść niniejszej publikacji stanowi utwór chroniony przepisami prawa autorskiego. Jakiegokolwiek wykorzystanie bez zgody Wydawcy całości lub elementów tej formy stanowi naruszenie praw autorskich ścigane na drodze karnej i cywilnej (art. 78, 79 i n. oraz art. 115 i n. ustawy z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych), niezależnie od ochrony wynikającej z przepisów o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji. Możliwy jest przedruk streszczeń. Redakcja nie odpowiada za treść reklam.

The graphic form and content of this publication is a work protected by copyright law. Any use of the whole or parts of this form without permission of the publisher constitutes copyright infringement involving criminal and civil prosecution (Article 78, 79 et seq. and Article 115 et seq. of the Act of February 4th 1994 on Copyright and Related Rights), regardless of the protection provided by the legislation against unfair competition. It is possible to reprint summaries. The editorial board is not responsible for the content of advertisements



Contents

CONTENTS IN POLISH	241
EDITORIAL	242
ORIGINAL PAPERS	
Lidia Perenc, Anna Radochońska, Joanna Błajda, Somatic growth in children and adolescents from Rzeszów, aged 4–18, and its variability over the thirty-five year period from 1978/79 to 2013/14	244
Ewelina Czenczek-Lewandowska, Łukasz Przygoda, Izabela Szklarska-Witek, Anna Bejster, Ludwika Sadowska, Changes in motor development in infants participating in rehabilitation based on Vojta method.....	266
Katarzyna Walicka-Cupryś, Agnieszka Ćwirlej-Sozańska, Agnieszka Brzozowska-Magoń, Anna Łyczko, Aqua gymnastics and functional efficiency of women after 60 – pilot study	278
Bogumił Lewandowski, Robert Brodowski, Wojciech Stopyra, Marek Muster, Andrzej Włodyka, Małgorzata Migut, Michał Leja, Krystyna Wozniak, Grzegorz Kucaba, Assessment of paramedics' knowledge and skills on dealing with dental injuries	287
Grzegorz Raba, Beata Obłóza, The problem of inequalities in health on the basis of organization and financing of obstetric care in the Masovian and Subcarpathian voivodeships	300
REVIEW PAPER	
Elżbieta Domka-Jopek, Ewa Lenart-Domka, The influence of physical exercise as a component of cardiac rehabilitation on endothelial dysfunction – review of the related research	311
CASUISTIC PAPER	
Mariusz Partyka , Mariusz Jednakiewicz, Robert Staroń, Krzysztof Gutkowski, Dorota Gutkowska, Autoimmune pancreatitis mimicking malignant pancreatic tumor in 79-year-old patient – a case report	324
HISTORICAL PAPERS	
Sławomir Jandziś, Ewa Puszczałowska-Lizis, Genesis and stages of formation of the Polish Society for Rehabilitation of the Disabled.....	331
Wiesław Grzegorzcyk, Joanna Grzegorzcyk, Krzysztof Grzegorzcyk, Alleged cases of syphilis immortalized in the Krakow Altarpiece by Veit Stoss in the light of new research on the origins of the disease in Europe.....	340
LETTER TO THE EDITOR	
Lesław Ciepiela, Katarzyna Ciepiela, Music and digital theory (Emanacje fesival 2016 – Kąсна Dolna, 15 july 2016 r., late evening)	358
INSTRUCTIONS FOR AUTHORS	363



Spis treści

OD REDAKCJI	242
PRACE ORYGINALNE	
Lidia Perenc, Anna Radochońska, Joanna Błajda, Rozwój somatyczny dzieci i młodzieży z Rzeszowa w wieku 4–18 lat oraz jego zmienność w trzydziestopięcioleciu 1978/79–2013/14	244
Ewelina Czenczek-Lewandowska, Łukasz Przygoda, Izabela Szklarska-Witek, Anna Bejster, Ludwika Sadowska, Zmiany w rozwoju motorycznym niemowląt rehabilitowanych metodą Wojty	266
Katarzyna Walicka-Cupryś, Agnieszka Ćwirlej-Sozańska, Agnieszka Brzozowska-Magoń, Anna Łyczko, Gimnastyka w wodzie a sprawność funkcjonalna kobiet po 60. roku życia – badania pilotażowe.....	278
Bogumił Lewandowski, Robert Brodowski, Wojciech Stopyra, Marek Muster, Andrzej Włodyka, Małgorzata Migut, Michał Leja, Krystyna Wozniak, Grzegorz Kucaba, Ocena wiedzy i umiejętności ratowników medycznych na temat postępowania w urazach zębów	287
Grzegorz Raba, Beata Obłóza, Problem nierówności w zdrowiu na przykładzie organizacji i finansowania opieki położniczej w województwach mazowieckim i podkarpackim.....	300
PRACA POGLĄDOWA	
Elżbieta Domka-Jopek, Ewa Lenart-Domka, Wpływ wysiłku fizycznego w ramach rehabilitacji kardiologicznej na dysfunkcję śródbłonna – przegląd badań	311
PRACA KAZUISTYCZNA	
Mariusz Partyka , Mariusz Jednakiewicz, Robert Staroń, Krzysztof Gutkowski, Dorota Gutkowska, Autoimmunologiczne zapalenie trzustki imitujące zmianę rozrostową trzustki u 79-letniego mężczyzny – opis przypadku	324
PRACE HISTORYCZNE	
Sławomir Jandziś, Ewa Puszczałowska-Lizis, Geneza i etapy powstania Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem.....	331
Wiesław Grzegorczyk, Joanna Grzegorczyk, Krzysztof Grzegorczyk, Domniemane przypadki kiły uwiecznione w krakowskim ołtarzu Wita Stwosza w świetle nowych badań nad początkami tej choroby w Europie	340
LIST DO REDAKCJI	
Lesław Ciepiela, Katarzyna Ciepiela, Muzyka a rachunek cyfrowy (Festiwal Emanacje 2016 – Kąсна Dolna 15 lipca 2016 r., późny wieczór)	358
REGULAMIN OGŁASZANIA PRAC	363



Editorial

Od Redakcji



Prof. Andrzej Kwolek

Dear Readers,
Subject matters related to somatic development of children and youth are immensely important, especially because of recently observed disadvantageous trends in body mass. In a large group of children, the authors performed anthropometric measurements and carried out the statistical analysis based on

obtained indices. The gathered results they compared with the data from a similar research studies, performed in the same environment in the period of the recent 35 years and in 10-year intervals. They found both the continuation of the secular trend in the period of 35 years and consistency of somatic growth in the examined population with generally recognized norms. However, the authors stated that it is difficult to make an explicit opinion regarding stabilization of growth during the last 10 years.

Among randomly selected paramedics, a survey on assessment of their knowledge about first aid principles in cases of traumatic dental and masticatory system injuries was conducted. The subjects' knowledge is unsatisfactory and majority of them gave answers intuitively. Analysis of results did not confirm an influence of professional experience on subjects' knowledge and part of them did not consider it necessary to broaden their knowledge in this context.

In a review article, the multidirectional and advantageous importance of cardiac rehabilitation was discussed. The authors presented some reports on beneficial effects of cardiac rehabilitation on the vascular endothelial function. It is especially effective in regard to patients with hypertension, ischemic heart disease and chronic heart failure. In a consecutive paper, a case of autoimmune pancreatitis, mimicking malignant tumor of this organ in a 79-year-old male patient was described. This rare disease may be limited to the pancreas itself or be a part of multi-organ autoimmune inflammatory pro-

Drodzy Czytelnicy

Tematyka dotycząca rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży jest niezmiernie aktualna, zwłaszcza ze względu na obserwowane niekorzystne trendy, związane szczególnie z masą ciała. W licznej grupie dzieci autorzy przeprowadzili badania antropometryczne, obliczyli niezbędne wskaźniki i przeprowadzili analizę statystyczną. Uzyskane wyniki porównali z danymi uzyskanymi w podobnych badaniach, w tym samym środowisku, trzydzieści pięć lat wcześniej i w odstępach dziesięcioletnich. Stwierdzili utrzymywanie się trendu sekularnego w tym okresie oraz prawidłowy przebieg rozwoju somatycznego w badanej populacji, chociaż nie byli w stanie wypowiedzieć się jednoznacznie, co do występowania stabilizacji rozwoju w ostatnich dziesięciu latach.

Wśród losowo wybranych ratowników medycznych przeprowadzono badania dotyczące wiedzy na temat udzielania pomocy w przypadkach najczęściej występujących obrażeń i uszkodzeń zębów. Stan wiedzy na ten temat jest niewystarczający, a większość ratowników udzielała odpowiedzi intuicyjnie. Staż pracy nie ma wpływu na posiadaną w tym zakresie wiedzę, a znaczna część ratowników nie widzi potrzeby poszerzania wiedzy w tym zakresie.

W pracy przeglądowej omówiono wielokierunkowe, korzystne znaczenie rehabilitacji kardiologicznej oraz pojawiające się prace dotyczące jej wpływu na poprawę funkcji śródbłonna. Dotyczy to zwłaszcza osób z nadciśnieniem tętniczym, chorobą niedokrwienną serca i przewlekłą niewydolnością serca.

W kolejnej pracy opisano przypadek autoimmunologicznego zapalenia trzustki imitujący zmianę rozrostową tego narządu, u 79-letniego mężczyzny. Choroba taka występuje rzadko, może ograniczać się do samej trzustki lub stanowić część wielonarządowego autoimmunizacyjnego procesu zapalnego, a wyróżnia się specyficznym przebiegiem klinicznym i dobrą reakcją na glikokortykoterapię. W powszechnie obecnie dostępnych metodach badań obrazowych łatwo określić lokalizację zmian narządowych, a badanie endosonograficzne stwarza możliwość pobrania materiału do badania cytologicznego. Uzupełnienie diagnostyki o oznaczenie stężenia

cess. It is characterized by specific clinical course and a good reaction on glyocorticotherapy. Easy accessible nowadays imaging techniques, enable the location of organ changes, and endoscopic ultrasound examination gives the possibility of material collection for cytological examination. Also, supplementation of the diagnostic procedure by determination of the concentration of G4 subclass immunoglobulins facilitates the diagnosis itself.

In a historical article, the genesis, concept and stages of establishment of the Polish Society for Rehabilitation of the Disabled was introduced. The concept of promoting the idea of rehabilitation of the disabled people (or "combating disability") falls on the orthopaedic milieu during the interwar period. In 1928 the Senate of the Polish Republic delivered the law on a comprehensive system of care for the crippled and disabled, and at the IV Congress of Polish Orthopaedic Association in Lviv in 1933 the organization of the centres for healing of the crippled adolescents was postulated. The resolutions of the IV Congress also stressed the necessity of registration of the disabled people and establishing a national society which could cooperate with the International Society for Care on the Disabled Children. After the World War II, in 1956 the Polish Committee for Cooperation with the International Society for Rehabilitation of the Disabled was founded, which in 1957 became the Polish Committee for Rehabilitation of the Disabled. The next stage was establishing the Polish Association for Rehabilitation of the Disabled, being one of the biggest organization in People's Republic of Poland.

Ladies and Gentlemen,

It was a privilege and pleasure, since 2006, to conduct the activity of the Editorial Board as an Editor-in-Chief. During this period the title of our quarterly has been changed twice, and its scientific value has risen significantly both in regard to the MNiSW and IC points. Development of the journal was possible both because of growing interest of the Authors publishing their manuscripts, and the Readers. I thank them sincerely. Also my cordial thanks go to the Co-workers from the Editorial Board, both from National and International Scientific Board, the Subject Editors and reviewers. Our editorial work was performed on a voluntary basis. It would not be possible without an arduous effort of dr. Justyna Wyszynska - the Editorial Assistant and Professor Mieczysław Radochowski - the Deputy-Editor-in-Chief. I thank Them cordially. This journal, being in a good condition, with good wishes and chances for future, I pass to the Editor-in-Chief newly appointed by the Rector of the University of Rzeszow.

I wish you a pleasant reading,
Andrzej Kwolek

immunoglobulin podklasy G4 ułatwia rozpoznanie.

Genezę, koncepcję i etapy powstawania Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem zawarto w w dziale prac historycznych. Myśl promowania walki z kalectwem zrodziła się w środowisku ortopedów jeszcze w okresie międzywojennym. Senat RP w 1928 r. wprowadził „Ustawę o opiece nad kalekami i ułomnymi”, a na IV Zjeździe Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego we Lwowie w 1933 r. postulowano otwarcie zakładów leczniczo-wychowawczych dla młodocianych kalek, prowadzenie statystyki osób kalekich oraz utworzenie stowarzyszenia współpracującego z Międzynarodowym Towarzystwem Opieki nad Dzieckiem Kalekim. Dopiero jednak po II wojnie światowej, w 1956 r. powstał Komitet do Spraw Współpracy z Międzynarodowym Towarzystwem Rehabilitacji Inwalidów, który przekształcił się w 1957 r. w Polski Komitet Rehabilitacji Inwalidów. Kolejnym etapem było powołanie do życia 9 marca 1960 r. jednej z największych organizacji pozarządowych w PRL, Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem.

Szanowni Państwo,

od 2006 roku miałem zaszczyt i przyjemność, jako Redaktor Naczelny naszego czasopisma, kierować pracami Komitetu Redakcyjnego. W tym okresie zmienił się dwukrotnie tytuł naszego kwartalnika, stale zwiększała się jego punktacja w MNiSW oraz w IC. Rozwój czasopisma był możliwy dzięki coraz większemu zainteresowaniu Autorów, nadsyłających do nas swoje prace, i naszych Czytelników. Szczerze im za to dziękuję. Serdeczne podziękowania przekazuję również Współpracownikom z Komitetu Redakcyjnego, z Krajowej i Międzynarodowej Rady Naukowej, Redaktorom tematycznym oraz Recenzentom. Praca wykonywana przez nas na zasadzie społecznej, nie byłaby jednak możliwa bez żmudnej pracy Sekretarza Redakcji dr Justyny Wyszynskiej i zastępcy Redaktora Naczelnego prof. Mieczysława Radochońskiego. Gorąco im za to dziękuję.

Czasopismo w dobrej kondycji, z szansami i życzeniami dalszego rozwoju przekazuję w ręce nowego Redaktora Naczelnego powołanego przez Rektora Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Naszym Czytelnikom życzę przyjemnej lektury
Andrzej Kwolek



ORIGINAL PAPER / PRACA ORYGINALNA

Lidia Perenc^{1 (ABCDEF)}, Anna Radochońska^{2 (ABCDE)}, Joanna Błajda^{1 (BDE)}

Somatic growth in children and adolescents from Rzeszów, aged 4–18, and its variability over the thirty-five year period from 1978/79 to 2013/14

Rozwój somatyczny dzieci i młodzieży z Rzeszowa w wieku 4–18 lat oraz jego zmienność w trzydziestopięcioleciu 1978/79–2013/14

¹ Medical Faculty, University of Rzeszow

² Faculty of Pedagogy, University of Rzeszow

ABSTRACT

Introduction. Changes occurring over the years in environmental conditions and in organism's adaptability contribute to changes in the human morphological and functional phenotype. **Purpose of the study.** Assessment of progress in body weight, body height, chest circumference, as well as Quetelet II (BMI), Rohrer, and Marty indexes in children and adolescents from Rzeszów, aged 4-18, and changes in the period of the recent 35 years. **Material and methods.** The total of 1,563 children from Rzeszów were examined in 2013/2014. Measurements were carried out to identify body weight, body height, chest circumference; based on that Quetelet II, Rohrer, and Marty indexes were calculated. **Results.** The findings, presented in tables and figures, have been interpreted. **Conclusions.** Somatic growth in the examined population is consistent with generally recognized regularities. The secular trend continues in the period of 35 years. It is impossible to make an explicit claim

STRESZCZENIE

Wprowadzenie. Zmieniające się na przełomie lat warunki środowiskowe oraz zdolność organizmu do adaptabilności wpływają na zmianę fenotypu morfologicznego oraz funkcjonalnego człowieka. **Cel badań.** Ocena rozwoju masy ciała, wysokości ciała, obwodu klatki piersiowej, wskaźników: Queteleta II (BMI), Rohrera, Marty'ego dzieci i młodzieży z Rzeszowa w wieku od 4 do 18 lat oraz jego zmiany w ciągu ostatnich 35 lat. **Materiał i metody.** W latach 2013/2014 przebadano łącznie 1563 dzieci z Rzeszowa. Zmierzono masę ciała, wysokość ciała, obwód klatki piersiowej, obliczono wskaźniki: Queteleta II, Rohrera, Marty'ego. Dane poddano analizie statystycznej. Porównano do danych zgromadzonych w poprzednich latach: 1978/79, 1993/1994, 2003/2004. **Wyniki.** Przedstawiono w tabelach i na rycinach oraz zinterpretowano. **Wnioski.** Rozwój somatyczny w badanej populacji przebiega zgodnie z uznanymi powszechnie prawidłowościami. Trend sekularny utrzymuje się na przestrzeni ostatnich 35 lat. Nie

Mailing address / Adres do korespondencji: Anna Radochońska, Wydział Pedagogiczny Uniwersytetu Rzeszowskiego, ul. Jałowego 24, 35-959 Rzeszów, PL, tel. +48 178721816, e-mail: mieczrad@univ.rzeszow.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 18.08.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 15.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Perenc L, Radochońska A, Błajda J. *Somatic growth in children and adolescents from Rzeszów, aged 4–18, and its variability over the thirty-five year period from 1978/79 to 2013/14.* Medical Review 2016; 14 (3): 244–265. doi: 10.15584/medrev.2016.3.1

regarding stabilization of growth during the last 10 years.

Key words: secular trend, stabilization of growth, deceleration, acceleration

Introduction

Human growth on the one hand is determined by genotype and on the other hand is modified by the effects of the surrounding environment. Genetic determination in the specific anthropometric traits occurs at a varied level. Changes observed over the years in the environmental conditions and in organism's adaptability contribute to changes in the human morphological and functional phenotype [1–3]. Accelerated development, observed in the early 1800s, manifesting in the faster pace of growth and maturing in consecutive generations, is still observed and is a decisive factor for maintaining the secular trend [4]. Additionally the greatest differences in the level of morphological development across the society occur during puberty while eco-sensitivity is more strongly expressed in boys [1]. In recent years it has been emphasized there is a decrease in development-related distances between the values of anthropometric traits in consecutive generations and across the society, which suggests a stabilization of development [1, 5]. The above changes have been recognized by WHO (*World Health Organization*) which has proposed normative values for the basic anthropometric parameters. At present, however, many researchers continue studies focusing on the secular trend and on updating regional norms [6, 7].

Purpose of the study

Assessment of somatic growth in children and adolescents from Rzeszów, aged 4–18, based on such positive measures of development as: body weight, body height [B-v], chest circumference, as well as Quetelet II, Rohrer's Index, Marty's Index and identifying evidence of the secular trend in the period of the recent 35 years and stabilized growth during the recent 10 years.

Material and methods

Assessments of changes in the morphological development of children and adolescents from Rzeszów were performed successively in 1978/79, 1993/94, 2003/04 and 2013/14. In terms of methodology the consecutive studies followed the same principles [4, 8, 9]. Anthropometric measurements were acquired in the 1978/79 study from 2332 subjects (1176 boys and 1056 girls), in 1993/94 from 2586 subjects (1300 boys and 1286 girls), and in 2003/04 from 2560 subjects (1280 boys and 1280 girls). The samples of children and adolescents, for all the above studies, were selected at random, to ensure they were representative for the entire population. In the period from 1978/79 to 2003/04 on average 80 boys and 80 girls were examined in each age group [8]. Sampling without replacement was

można jednoznacznie wypowiedzieć się co do występowania stabilizacji rozwoju w ciągu ostatnich 10 lat.

Słowa kluczowe: trend sekularny, stabilizacja rozwoju, deceleracja, akceleracja

Wprowadzenie

Rozwój człowieka z jednej strony zdeterminowany jest przez jego genotyp, z drugiej jednak modyfikowany przez wpływ otaczającego środowiska. Stopień determinacji genetycznej poszczególnych cech antropometrycznych jest różny. Zmieniające się na przełomie lat warunki środowiskowe oraz zdolność organizmu do adaptabilności wpływają na zmianę fenotypu morfologicznego oraz funkcjonalnego człowieka [1–3]. Zaobserwowana od początku XIX wieku akceleracja rozwoju, utożsamiana z szybszym tempem wzrastania i dojrzewania między kolejnymi pokoleniami, wciąż występuje i decyduje o utrzymaniu trendu sekularnego [4]. Dodatkowo największe międzyśrodowiskowe różnice w poziomie rozwoju morfologicznego przypadają na okres pokwitania, a ekosenasytywność silniej wyrażona jest u chłopców [1]. W ostatnich latach podkreśla się zmniejszenie dystansu międzyrozwojowego wielkości cech antropometrycznych w kolejnych pokoleniach, jak i różnych środowiskach i mówi się o stabilizacji rozwoju [1, 5]. Wyrazem uznania powyższych zmian jest opracowanie wartości normatywnych dla podstawowych parametrów antropometrycznych przez WHO (*World Health Organization*). Obecnie wielu badaczy kontynuuje jednak badania nad trendem sekularnym i aktualizacją norm regionalnych [6, 7].

Cel badań

Dokonanie oceny rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży z Rzeszowa w wieku od 4 do 18 lat w oparciu o pozytywne jego cechy antropometryczne, takie jak: masa ciała, wysokość ciała, obwód klatki piersiowej, wskaźniki: Qeteleta II, Rohrera, Marty'ego oraz potwierdzenie występowania trendu sekularnego w ciągu ostatnich 35 lat i występowania zjawiska stabilizacji rozwoju w ciągu ostatnich 10 lat.

Materiał i metody

Oceny zmian zachodzących w rozwoju morfologicznym dzieci i młodzieży rzeszowskiej dokonano w latach 1978/79, 1993/94, 2003/04 oraz 2013/14. Przez wszystkie lata metodyka badań była prowadzona według takich samych zasad [4, 8, 9]. Badaniami antropometrycznymi objęto w serii 1978/79 2332 osoby (1176 chłopców i 1056 dziewcząt), 1993/94 – 2586 (1300 chłopców i 1286 dziewcząt), natomiast w serii 2003/04 2560 osób (1280 chłopców i 1280 dziewcząt). Próbkę dzieci i młodzieży pobrano we wszystkich trzech omawianych seriach losowo tak, aby była reprezentatywna. W latach 1978/79 – 2003/04 w każdej grupie wiekowej przebadano przeciętnie 80 chłopców i 80 dziewcząt [8]. Próbkę do badań losowano bez powtórzeń. Pisemną zgodę na przeprowadzenie badań uzyskano

used each time. During the 2013/14 study the procedure of selecting the subjects was the same as previously, and the attempt was made to ensure similar number of boys and girls in the specific age groups, yet this turned out to be a challenge. It was difficult to obtain consent from parents and subjects for conducting the measurements, even though such examinations are not invasive, and do not pose any hazard for health or life. Ultimately, the examined cohort accounted for over 5% of Rzeszów's population of children and adolescents, of both genders, from 4 to 18 years of age, in each age group. The data related to the number of live births by gender pertaining to the examined age groups, were acquired from the Rzeszów Branch of the Central Statistical Office. The study group consisted of 1563 subjects, including 779 boys and 784 girls. It was also ensured that the basic group of both boys and girls in each age group comprised at least 50 subjects. The subjects were healthy and were not diagnosed with a disability. It was impossible to select a sufficiently large group of 3-year-old boys and girls, due to the lack of consent from parents and guardians. Additionally, the examinations of 3-year-olds required a disproportionately long time [8, 10].

During all these studies, anthropometric measurements were carried out with the use of the technique proposed by Martin & Saller [9]. The anthropometric assessment took into account the following traits: body weight (W), body height [B-v] (H), chest circumference (CC) in a resting position, measured at the height of xyphoidale (xi). The collected data were used to calculate the following proportion indexes: Quetelet II (BMI, *Body Mass Index*), Rohrer's Index (RI), Marty's Index (MI) [4, 9]. The data were then subjected to statistical analyses and presented in a graphic form. The identified numerical characteristics of the examined parameters include: arithmetic mean ($\bar{x}$) – in all the relevant studies, median (Me), standard deviation (s) in all the relevant studies, 25th and 75th centile (C_{25} , C_{75}). The presented information also shows differences in the increases between the age groups of the subjects participating in the 2013/14 study: a change in the value of the characteristics between two age groups ($\nabla \bar{x}$), difference between the changes for the consecutive periods ($\nabla^2 \bar{x}$), statistical significance assessment of the differences between the changes in the consecutive periods (p). Statistical calculations were performed with the use of ANOVA [10]. To answer the question whether the phenomenon of secular trend can still be observed in the population of children and adolescents from Rzeszów, comparative analyses were performed to examine statistical characteristics of the selected anthropomorphic traits and proportion indexes identified in the 1978/79, 1993/94, 2003/04 and 2013/14 studies [4, 10].

Results

Growth. Tables and Figures present statistical characteristics of the selected anthropometric traits: H (Fig. 1,

od Kuratorium Oświaty, Prezydenta Miasta Rzeszowa, dyrektorów poszczególnych szkół oraz rodziców, natomiast ustną zgodę wyrażało indywidualnie każde dziecko przed rozpoczęciem pomiarów. W latach 2013/14 dobierano badanych w ten sam sposób, jak w poprzednich seriach, starając się również zachować podobne liczebności chłopców i dziewcząt w poszczególnych klasach, ale napotkano na trudności w tym zakresie. Dotyczyły one zgody rodziców i samych badanych na przeprowadzenie pomiarów, które, jak wiadomo, nie są inwazyjne, a więc nie stanowią żadnego zagrożenia dla zdrowia i życia. Ostatecznie udało się przebadać ponad 5% populacji dzieci i młodzieży rzeszowskiej z uwzględnieniem płci od 4 do 18 roku życia (r.ż.) w każdej klasie wieku. Dane dotyczące liczebności żywo urodzonych chłopców i dziewcząt w badanych klasach wieku uzyskano z Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) Oddział w Rzeszowie. Łącznie przebadano 1563 osoby, w tym 779 chłopców i 784 dziewcząt. Przestrzegano przy tym, aby podstawowa grupa, zarówno chłopców jak i dziewcząt, w każdej klasie wieku nie była mniejsza niż 50 osób. Badane dzieci były zdrowe i nie posiadały orzeczenia o niepełnosprawności. Nie udało się zebrać odpowiednio licznej grupy 3-letnich chłopców i dziewcząt ze względu na brak zgody rodziców i opiekunów. Badania 3-latków również niewspółmiernie przeciągały się w czasie [8, 10].

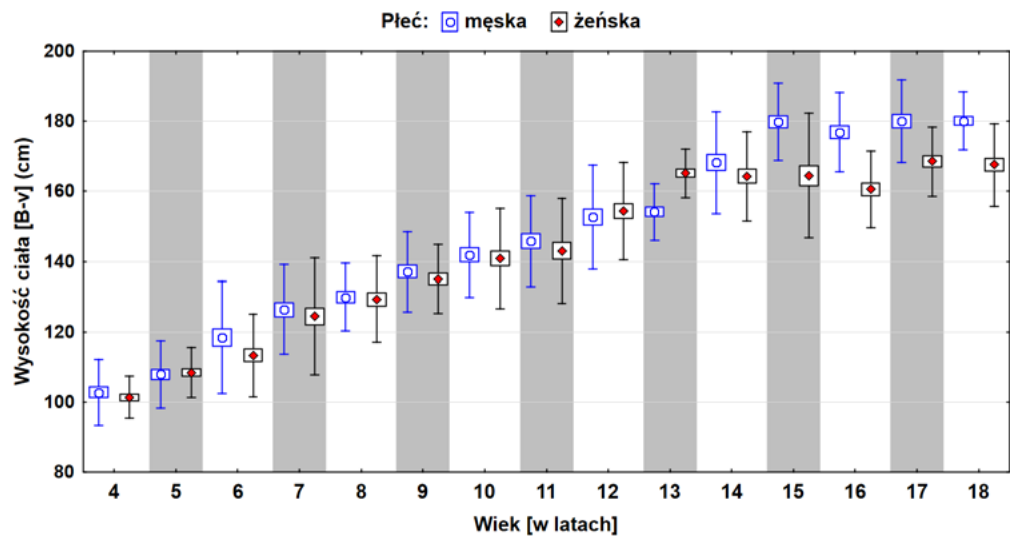
W przypadku wszystkich wymienionych powyżej serii pomiary antropometryczne przeprowadzono w oparciu o technikę zaproponowaną przez Martina i Sallera [9]. W badaniach antropometrycznych uwzględniono następujące cechy: masa ciała (W, *Weight*), wysokość ciała [B-v] (H, *Height*), obwód klatki piersiowej (CC, *Chest Circumference*) w stanie spoczynku mierzony na wysokości xyphoidale (xi). W oparciu o zebrane dane obliczono wskaźniki proporcji: Qeteleta II (BMI, *Body Mass Index*), Rohrera (RI, *Rohrer's Index*), Marty'ego (MI, *Marty's Index*) [4, 9]. Zgromadzone dane opracowano statystycznie i graficznie. Wyznaczono wybrane charakterystyki liczbowe badanych parametrów: średnia arytmetyczna ($\bar{x}$) – we wszystkich omawianych seriach, mediana (Me), odchylenie standardowe (s) we wszystkich omawianych seriach, centyl 25 i 75 (C_{25} , C_{75}). Przedstawiono również informacje o różnicy przyrostów pomiędzy grupami wiekowymi badanych z serii 2013/14: zmianę wartości cechy pomiędzy dwiema grupami wiekowymi ($\nabla \bar{x}$), różnicę pomiędzy zmianami dla kolejnych okresów ($\nabla^2 \bar{x}$), ocenę istotności statystycznej różnic pomiędzy zmianami dla kolejnych okresów (p). Do obliczeń statystycznych zastosowano metodę analizy wariancji (ANOVA) [10]. Aby odpowiedzieć na pytanie czy w populacji dzieci i młodzieży z Rzeszowa w dalszym ciągu przejawia się zjawisko trendu sekularnego dokonano analizy porównawczej charakterystyki statystycznej wybranych cech antropometrycznych i współczynników proporcji z serii 1978/79, 1993/94, 2003/04 oraz 2013/14 [4, 10].

Table 1), W (Fig. 2, Table 3), CC (Fig. 3, Table 5) illustrating the process of growth in the children from Rzeszów, examined during the 2013/2014 study, by age and gender. Information in Tables 2, 4 and 6 shows the level of increase in the traits for the specific years, and the differences in the increase between the consecutive age groups. Additionally, the levels of two subsequent increases have been compared.

Body height. It has been observed that the first spurt of H in boys occurs at the age of 5-6 and in girls one year later. Puberty spurt, on the other hand, occurs at

Wyniki badań

Wzrastanie. W tabelach i na rycinach przedstawiono charakterystykę statystyczną wybranych cech antropometrycznych: H (ryc. 1, tab. 1), W (ryc. 2, tab. 3), CC (ryc. 3, tab. 5) charakteryzujących proces wzrastania badanych dzieci rzeszowskich z serii 2013/2014, z uwzględnieniem wieku i płci. W tabelach: 2, 4 i 6 przedstawiono informacje o wielkości przyrostu omawianych cech w poszczególnych latach, a także o różnicy przyrostów pomiędzy kolejnymi grupami wiekowymi. Dokonano również porównania wielkości dwóch kolejnych przyrostów.



Rycina 1. Wysokość ciała (B-v) badanych dzieci i młodzieży z serii 2013/14 wg klas wieku z uwzględnieniem średniej wartości danej cechy somatycznej na tle 95% przedziału ufności oraz typowego przedziału zmienności

Figure 1. Body height (B-v) of children and youth from the 2013/14 series according to mean value of particular somatic trait on the background of the 95% confidence interval and typical variability interval

Tabela 1. Statystyczna charakterystyka H chłopców i dziewcząt rzeszowskich z serii 2013/14

Table 1. Statistical characteristic of H in the Rzeszow boys and girls from the 2013/14 series

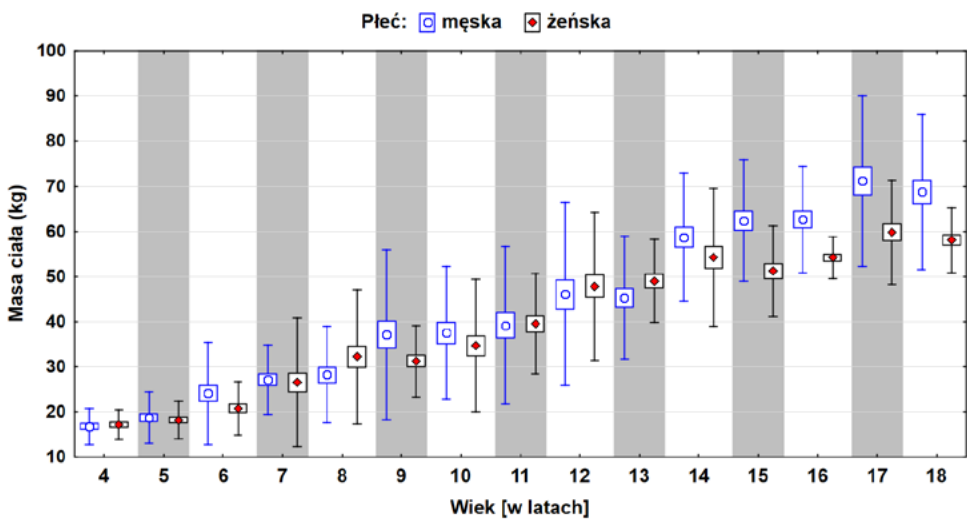
Wiek [w latach]	Wysokość ciała [B-v] / Height (cm)									
	Chłopcy/Boys					Dziewczęta/Girls				
	$\bar{x}$	Me	s	C_{25}	C_{75}	$\bar{x}$	Me	s	C_{25}	C_{75}
4	102,8	101,1	4,7	99,2	108,0	101,4	102,4	3,0	100,0	103,6
5	107,9	107,6	4,8	105,0	110,0	108,4	108,3	3,6	106,3	110,7
6	118,5	117,0	8,0	112,6	128,0	113,4	112,5	5,9	109,2	116,5
7	126,4	126,0	6,4	121,2	129,3	124,4	124,9	8,3	118,6	131,4
8	129,9	129,2	4,8	127,5	131,9	129,3	128,9	6,1	126,5	133,0
9	137,1	137,9	5,7	135,4	140,5	135,1	137,2	4,9	131,9	138,7
10	141,9	142,0	6,0	140,1	145,1	140,9	142,4	7,2	135,1	146,4
11	145,8	145,2	6,5	141,6	148,5	143,0	142,6	7,5	137,6	149,9
12	152,7	152,2	7,4	146,8	158,6	154,3	155,4	6,9	150,5	158,4
13	154,2	153,6	4,0	153,2	155,6	165,2	164,2	3,5	163,3	168,0
14	168,2	167,0	7,3	164,7	172,3	164,3	165,7	6,4	163,0	166,8
15	179,9	180,8	5,5	175,8	184,0	164,5	161,9	8,9	158,6	170,0
16	176,9	177,2	5,7	170,8	179,7	160,6	161,1	5,5	155,0	166,1
17	180,1	178,4	5,9	176,5	181,8	168,5	168,5	4,9	164,0	170,2
18	180,1	181,3	4,1	178,4	182,6	167,6	166,7	5,9	165,0	172,0

the age of 11–12 in girls and at the age of 13–14 in boys. No significant decrease in growth has been observed at the age of 12–13 in girls and at the age of 14–15 in boys, which shows the high pace of development continues in both sexes. In both the boys and the girls slightly increased growth in H still occurs at the age of 16–17 (Table 2).

Body weight. In the relevant age range, there is generally a regular increase in W in both genders. A significant spurt in the growth of this parameter occurred in 9-year-old boys. Significantly greater increase in body mass was also recorded in the male subjects between the 13th and 14th as well as 16th and 17th year of age. In

Wysokość ciała. Zaobserwowano, że pierwszy skok H występuje u chłopców w wieku 5–6 lat, a u dziewcząt o rok później. Skok pokwitaniowy natomiast występuje w okresie 11–12 lat u dziewcząt oraz 13–14 lat u chłopców. Nie zaobserwowano znaczącego spadku przyrostu, także w latach 12–13 u dziewcząt oraz 14–15 u chłopców, co świadczy o utrzymywaniu się wysokiego tempa rozwoju u obu płci. U chłopców i u dziewcząt pewien zwiększony przyrost H następuje jeszcze w wieku 16–17 lat (tab. 2).

Masa ciała. W badanym okresie wieku, u obu płci W wykazuje na ogół systematyczny wzrost. Znaczący skok w rozwoju tego parametru nastąpił u chłopców 9-letnich.



Rycina 2. Masa ciała badanych dzieci i młodzieży z serii 2013/14 wg klas wieku z uwzględnieniem średniej wartości danej cechy somatycznej na tle 95% przedziału ufności oraz typowego przedziału zmienności

Figure 2. Body mass of children and youth from the 2013/14 series according to mean value of particular somatic trait on the background of the 95% confidence interval and typical variability interval

Tabela 2. Dynamika wzrastania H dzieci i młodzieży z serii 2013/14

Table 2. Growth dynamics of H in children and youth from the 2013/14 series

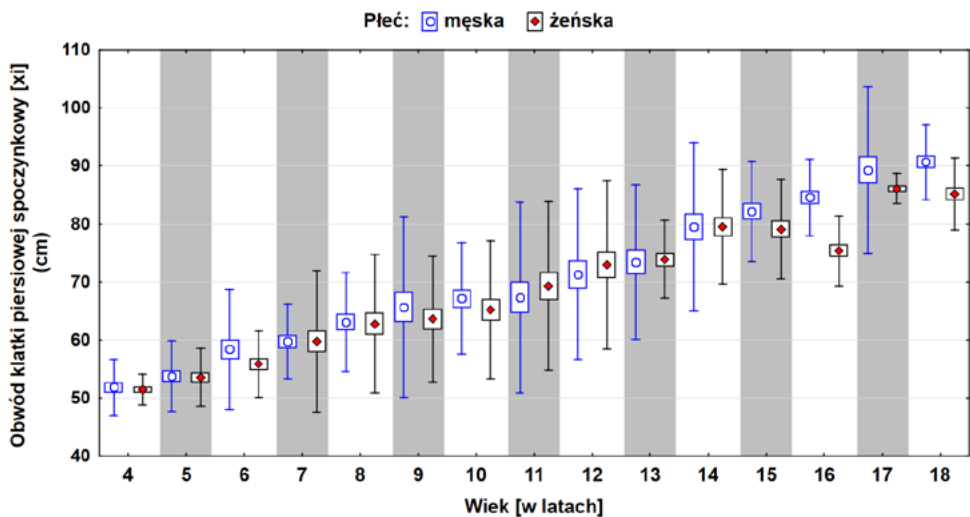
Wiek [w latach]	Wysokość ciała [B-v] / Height (cm)					
	Chłopcy/Boys			Dziewczeta/Girls		
	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p
4-5	5,2	×	×	7,0	×	×
5-6	10,6	5,4	0,0132	4,9	-2,1	0,3597
6-7	7,9	-2,7	0,2136	11,1	6,1	0,0076
7-8	3,6	-4,3	0,0603	4,9	-6,2	0,0059
8-9	7,2	3,6	0,1151	5,7	0,8	0,7303
9-10	4,8	-2,4	0,2905	5,8	0,1	0,9665
10-11	3,9	-0,9	0,7046	2,1	-3,7	0,1143
11-12	6,9	3,0	0,1910	11,3	9,2	0,0001
12-13	1,5	-5,4	0,0171	10,9	-0,4	0,8492
13-14	14,0	12,5	0,0000	-0,9	-11,8	0,0000
14-15	11,6	-2,4	0,2876	0,2	1,1	0,6385
15-16	-3,0	-14,6	0,0000	-4,0	-4,2	0,0809
16-17	3,2	6,2	0,0071	8,0	11,9	0,0000
17-18	0,1	-3,1	0,1672	-0,9	-8,9	0,0002

the girls, faster pace of increase of W can be observed at 9–10 and at 15–16 years of age, i.e. one year earlier than in boys. Statistically significant negative values mark the return to a slower increase in W and usually follow the increased speed of growth, and less rarely precede faster growth (Table 4).

Chest circumference. The data listed in Table 6 make it possible to identify the periods of rapid increase in CC, which in the girls occurs at 13–14 and in the boys at 11–12 and then – like in girls – at 13–14 years of age. Significant growth of this trait in the girls takes place between the 16th and 17th year of life (Table 6).

Znamiennie większy przyrost masy odnotowano także u nich pomiędzy 13 i 14 oraz 16 i 17 rokiem życia. W przypadku dziewcząt okresy wzmożonego przyrostu W obserwuje się od 9 do 10 roku życia oraz w przedziale 15-16 lat, a więc o rok wcześniej niż u chłopców. Istotne statystycznie wartości ujemne są efektem powrotu do niższego tempa przyrostu W i następują zwykle po zwiększeniu tempa przyrostu, rzadziej przed nim (tab. 4).

Obwód klatki piersiowej. Dane zawarte w tabeli 6 pozwalają na wyróżnienie okresów gwałtownego wzrostu CC, które przypadają u dziewcząt na wiek 13–14 lat, a u chłopców 11–12 lat i – podobnie jak u dziewcząt –



Rycina 3. Obwód klatki piersiowej (xi) badanych dzieci i młodzieży z serii 2013/14 wg klas wieku z uwzględnieniem średniej wielkości danej cechy somatycznej na tle 95% przedziału ufności oraz typowego przedziału zmienności
Figure 3. Chest circumference (xi) of children and youth from the 2013/14 series according to mean value of particular somatic trait on the background of the 95% confidence interval and typical variability interval

Tabela 3. Statystyczna charakterystyka W chłopców i dziewcząt rzeszowskich z serii 2013/14
Table 3. Statistical characteristic of W in the Rzeszow boys and girls from the 2013/14 series

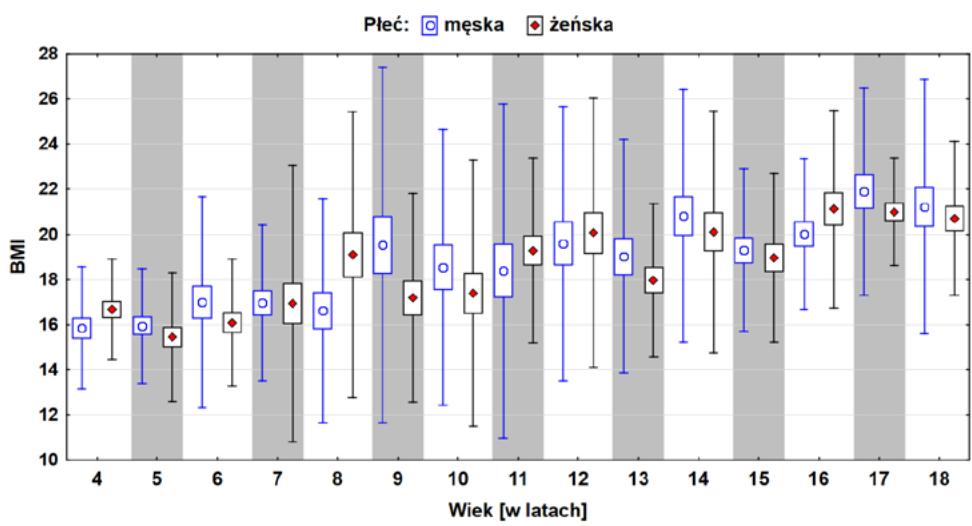
Wiek [w latach]	Masa ciała / Weight (kg)									
	Chłopcy/Boys					Dziewczęta/Girls				
	$\bar{x}$	Me	s	C ₂₅	C ₇₅	$\bar{x}$	Me	s	C ₂₅	C ₇₅
4	16,8	16,0	2,0	15,2	18,5	17,2	17,2	1,6	16,2	18,2
5	18,7	18,4	2,9	16,8	19,7	18,2	17,9	2,1	16,8	19,8
6	24,1	24,2	5,7	19,7	26,7	20,8	20,6	2,9	18,8	22,0
7	27,1	27,3	3,9	24,1	30,0	26,6	25,0	7,1	22,0	29,5
8	28,2	26,0	5,3	25,5	31,0	32,2	30,3	7,5	28,0	35,8
9	37,1	35,7	9,4	30,5	42,5	31,3	31,5	4,0	28,1	35,5
10	37,5	39,0	7,3	30,5	42,0	34,7	33,3	7,4	28,9	39,0
11	39,2	35,7	8,7	33,3	43,7	39,5	39,7	5,6	33,7	44,4
12	46,1	44,6	10,1	39,0	52,6	47,9	46,0	8,2	39,8	55,3
13	45,3	45,5	6,8	43,1	46,0	49,0	48,0	4,6	45,5	52,0
14	58,7	58,6	7,1	55,0	63,0	54,3	52,5	7,6	49,9	56,7
15	62,4	64,2	6,8	57,5	67,5	51,2	50,8	5,0	47,5	56,0
16	62,6	62,0	5,9	59,6	69,0	54,2	53,9	2,3	53,0	55,1
17	71,1	67,6	9,5	64,7	76,0	59,8	59,8	5,8	56,3	61,0
18	68,8	71,5	8,6	61,3	74,5	58,0	58,5	3,6	56,0	60,7

Typogenesis. The tables and figures also present statistical characteristics of the selected proportion indexes: BMI (Fig. 4, Table 7), RI (Fig. 5, Table 9), MI (Fig. 6, Table 11) reflecting differentiation in body proportions in the children from Rzeszów, examined during 2013/2014 study, by age and gender. Data in tables 8, 10 and 12 show the differences in the changes in the proportion indexes between the consecutive age groups. The tables also provide information about the level of increase in the given proportion index across the years, and present comparisons of the values of two consecutive increases.

Quetelet II Index. Mean BMI values enable assessment of nutritional status of the population of children and

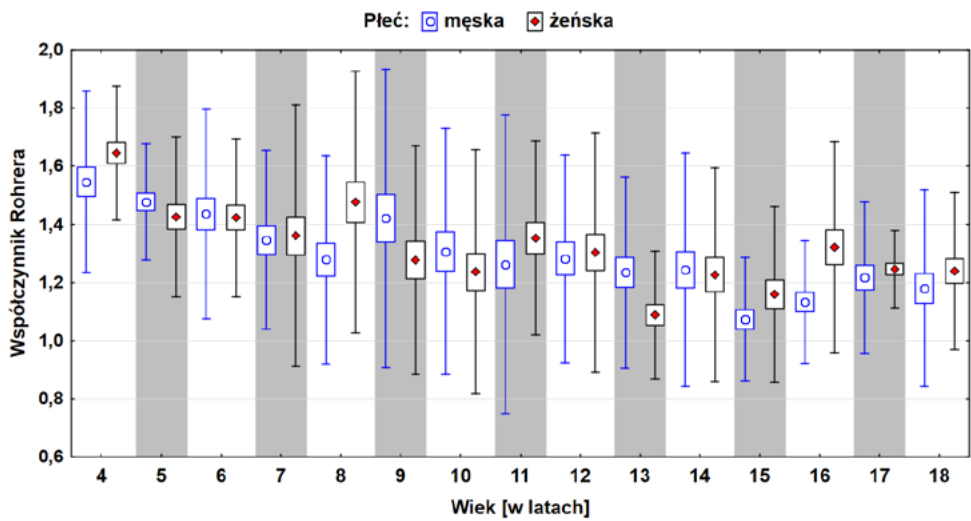
13–14 lat. Występuje duży przyrost tej cechy u dziewcząt pomiędzy 16 a 17 rokiem życia (tab. 6).

Typogeneza. W tabelach i na rycinach przedstawiono również charakterystykę statystyczną wybranych współczynników proporcji: BMI (ryc. 4, tab. 7), RI (ryc. 5, tab. 9), MI (ryc. 6, tab. 11) charakteryzujących różnicowanie proporcji ciała badanych dzieci rzeszowskich z serii 2013/2014, z uwzględnieniem wieku i płci. W tabelach 8, 10 i 12 przedstawiono informacje dotyczące różnicy w zmianach wartości omawianych wskaźników proporcji pomiędzy kolejnymi grupami wiekowymi. W tabelach znajdują się też informacje o wielkości przyrostu danego wskaźnika propor-



Rycina 4. BMI badanych dzieci i młodzieży z serii 2013/14 wg klas wieku z uwzględnieniem średniej wartości danego wskaźnika na tle 95% przedziału ufności oraz typowego przedziału zmienności

Figure 4. BMI of children and youth from the 2013/14 series according to mean value of particular somatic trait on the background of the 95% confidence interval and typical variability interval



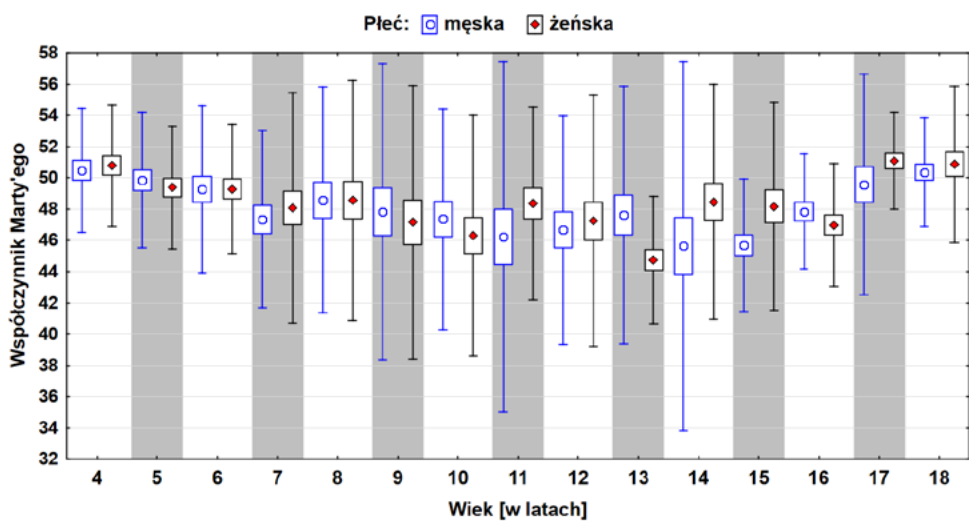
Rycina 5. RI badanych dzieci i młodzieży z serii 2013/14 wg klas wieku z uwzględnieniem średniej wartości danego wskaźnika na tle 95% przedziału ufności oraz typowego przedziału zmienności

Figure 5. RI of children and youth from the 2013/14 series according to mean value of particular somatic trait on the background of the 95% confidence interval and typical variability interval

adolescents from Rzeszów, participating in the 2013/14 study (Table 7). The normative values defined by OLA and OLAF studies, conducted during 2007/2012 [11] were used as reference. The mean values of BMI in the examined boys and girls, generally, are in the range from $\bar{x}$ to $\bar{x}+1s$ of the above development related norms. As an exception, BMI values in boys at 4.5 and 18 years of age approximate the value of $\bar{x}$. Generally, the evidence shows that nutritional status of the boys and girls participating in the 2013/14 study is good. Statistically significant increase in BMI is found in the boys at 8–9, 13–14, 15–16, and in the girls at: 5–6, 9–10, 10–11, 13–14, 15–16 years of age. Statistically significant negative values result

cji w poszczególnych latach, a następnie porównanie wielkości dwóch kolejnych przyrostów.

Wskaźnik Queteleta II. Średnie wartości BMI pozwalają na ocenę stanu odżywienia populacji dzieci i młodzieży z Rzeszowa z próby 2013/14 (tab. 7). Jako wzorzec wykorzystano wartości normatywne opracowane po przeprowadzeniu badań OLA i OLAF w latach 2007/2012 [11]. Średnie wartości BMI badanych chłopców i dziewcząt na ogół mieszczą się w przedziale od $\bar{x}$ do $\bar{x}+1s$ powyższych norm rozwojowych. Wyjątek stanowią wartości BMI w klasach wiekowych 4,5 i 18 lat u chłopców, które są zbliżone do $\bar{x}$. Generalnie można stwierdzić, że chłopców i dziewczęta z serii 2013/14 cechuje



Rycina 6. MI badanych dzieci i młodzieży z serii 2013/14 wg klas wieku z uwzględnieniem średniej wartości danego wskaźnika na tle 95% przedziału ufności oraz typowego przedziału zmienności

Figure 6. MI of children and youth from the 2013/14 series according to mean value of particular somatic trait on the background of the 95% confidence interval and typical variability interval

Tabela 4. Dynamika wzrastania W dzieci i młodzieży z serii 2013/14

Table 4. Growth dynamics of W in children and youth from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Masa ciała / Weight (kg)					
	Chłopcy/Boys			Dziewczęta/Girls		
	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p
4-5	1,9	×	×	1,0	×	×
5-6	5,5	3,6	0,1745	2,6	1,5	0,4547
6-7	3,0	-2,5	0,3480	5,8	3,2	0,1147
7-8	1,1	-1,9	0,4742	5,7	-0,1	0,9401
8-9	8,9	7,8	0,0043	-0,9	-6,6	0,0015
9-10	0,4	-8,5	0,0019	3,4	4,3	0,0420
10-11	1,6	1,2	0,6489	4,9	1,5	0,4819
11-12	6,9	5,3	0,0509	8,3	3,5	0,0996
12-13	-0,8	-7,7	0,0043	1,2	-7,2	0,0006
13-14	13,4	14,2	0,0000	5,3	4,1	0,0555
14-15	3,7	-9,7	0,0003	-3,1	-8,3	0,0001
15-16	0,2	-3,5	0,1927	3,0	6,0	0,0050
16-17	8,5	8,3	0,0024	5,6	2,6	0,2280
17-18	-2,4	-10,9	0,0001	-1,7	-7,3	0,0006

Tabela 5. Statystyczna charakterystyka CC chłopców i dziewcząt rzeszowskich z serii 2013/14
Table 5. Statistical characteristic of CC in the Rzeszow boys and girls from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Obwód klatki piersiowej spoczynkowy [xi] / Chest Circumference (cm)									
	Chłopcy/Boys					Dziewczęta/Girls				
	$\bar{x}$	Me	s	c_{25}	c_{75}	$\bar{x}$	Me	s	c_{25}	c_{75}
4	51,8	51,5	2,4	50,8	53,0	51,4	51,5	1,3	50,2	52,0
5	53,8	53,0	3,1	51,8	56,8	53,5	54,0	2,5	52,0	54,5
6	58,4	59,0	5,2	54,2	60,0	55,8	56,0	2,9	53,0	57,0
7	59,7	59,3	3,2	57,2	61,8	59,8	58,8	6,1	55,3	61,5
8	63,1	62,0	4,3	60,5	65,8	62,8	61,8	5,9	58,4	64,7
9	65,7	64,0	7,8	61,0	68,5	63,6	64,0	5,4	60,0	68,8
10	67,1	67,0	4,8	63,5	72,0	65,2	64,1	5,9	59,8	70,0
11	67,3	65,7	8,2	60,5	71,0	69,3	70,5	7,2	62,8	75,0
12	71,3	72,0	7,4	65,5	75,0	72,9	71,3	7,3	66,8	79,7
13	73,4	72,0	6,7	68,0	79,0	73,9	72,8	3,4	71,5	77,0
14	79,5	78,0	7,3	76,0	84,0	79,5	77,5	4,9	76,0	82,0
15	82,2	80,5	4,4	80,0	81,2	79,1	79,5	4,3	76,0	82,5
16	84,6	84,0	3,3	83,0	88,0	75,4	75,2	3,0	73,7	77,0
17	89,3	90,5	7,2	84,8	92,8	86,0	86,0	1,3	85,0	87,0
18	90,7	91,5	3,2	88,0	93,3	85,2	86,0	3,1	84,0	87,0

Tabela 6. Dynamika wzrastania CC dzieci i młodzieży z serii 2013/14
Table 6. Growth dynamics of CC in children and youth from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Obwód klatki piersiowej spoczynkowy [xi] / Chest Circumference (cm)					
	Chłopcy/Boys			Dziewczęta/Girls		
	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p
4-5	1,9	×	×	2,1	×	×
5-6	4,6	2,7	0,1968	2,3	0,2	0,9058
6-7	1,4	-3,3	0,1162	4,0	1,7	0,3410
7-8	3,3	2,0	0,3557	3,0	-1,0	0,5695
8-9	2,6	-0,7	0,7367	0,8	-2,2	0,2190
9-10	1,5	-1,1	0,6002	1,6	0,8	0,6693
10-11	0,2	-1,3	0,5524	4,1	2,5	0,1553
11-12	4,0	3,8	0,0756	3,6	-0,5	0,7816
12-13	2,1	-1,9	0,3697	1,0	-2,7	0,1352
13-14	6,1	4,0	0,0572	5,6	4,7	0,0114
14-15	2,7	-3,4	0,1061	-0,4	-6,0	0,0010
15-16	2,4	-0,3	0,9016	-3,7	-3,3	0,0759
16-17	4,7	2,3	0,2920	10,7	14,3	0,0000
17-18	1,4	-3,3	0,1251	-0,9	-11,5	0,0000

from resumed slower increase in body weight and usually follow a radical increase in BMI, and less frequently precede this phenomenon (Table 8).

Rohrer Index. Table 9 lists the mean RI values, which reflect age related changes in body structure in both sexes. In the 2013/14 study, in accordance with Wanke’s classification, the boys were found with varied body structure: stout at 4–6 and at 9 years of age; medium at 7-8 and 10–12 years of age; and slender from 13 to 18 years of age. In the same study, in accordance with Kolasa’s classification, girls presented with stout body structure at the age of 4, medium – from 5 to 6 and at 8 years of

dobry stan odżywienia. Znamienne statystyczny przyrost BMI występuje u chłopców w wieku 8–9, 13–14, 15–16 lat, a u dziewcząt w wieku: 5–6, 9–10, 10–11, 13–14, 15–16 lat. Istotne statystycznie wartości ujemne są efektem powrotu do niższego tempa przyrostu masy ciała i występują zwykle po gwałtownym przyroście BMI, rzadziej przed nim (tab. 8).

Wskaźnik Rohrera. W tabeli 9 zestawiono średnie wartości RI, które ilustrują zmiany budowy ciała u obu płci z wiekiem. Chłopców z serii 2013/14, według klasyfikacji Wankego, od 4 do 6 i w 9 roku życia charakteryzuje tęga, w wieku 7–8 i 10–12 lat – średnia oraz od

Tabela 7. Statystyczna charakterystyka wskaźnika BMI chłopców i dziewcząt rzeszowskich z serii 2013/14
Table 7. Statistical characteristic of the BMI index in the Rzeszow boys and girls from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Wskaźnik Queteleta II / Body Mass Index (kg/m2)									
	Chłopcy/Boys					Dziewczęta/Girls				
	$\bar{x}$	Me	s	C_{25}	C_{75}	$\bar{x}$	Me	s	C_{25}	C_{75}
4	15,9	15,9	1,4	15,0	16,4	16,7	16,2	1,1	16,0	17,0
5	15,9	15,8	1,3	15,2	16,4	15,5	15,3	1,4	14,6	16,4
6	17,0	16,4	2,3	15,5	18,6	16,1	15,9	1,4	15,4	17,1
7	17,0	16,7	1,7	15,7	18,4	16,9	16,6	3,1	14,9	18,6
8	16,6	15,7	2,5	15,2	18,5	19,1	19,2	3,2	16,4	20,7
9	19,5	18,3	3,9	17,0	21,5	17,2	16,9	2,3	15,2	19,5
10	18,5	17,8	3,1	16,3	20,5	17,4	16,8	2,9	15,8	19,4
11	18,4	16,6	3,7	15,8	21,3	19,3	19,3	2,0	17,4	20,8
12	19,6	18,9	3,0	17,1	21,8	20,1	20,1	3,0	17,8	21,9
13	19,0	19,3	2,6	16,8	19,6	18,0	17,8	1,7	16,8	18,8
14	20,8	20,8	2,8	18,7	23,2	20,1	19,3	2,7	18,4	20,7
15	19,3	19,6	1,8	18,1	21,0	19,0	18,6	1,9	17,8	19,8
16	20,0	20,1	1,7	18,7	21,1	21,1	20,6	2,2	19,4	22,9
17	21,9	21,2	2,3	19,9	24,3	21,0	20,8	1,2	20,4	21,5
18	21,2	22,3	2,8	18,8	23,1	20,7	20,8	1,7	19,6	21,8

Tabela 8. Dynamika różnicowania proporcji ciała w oparciu o BMI dzieci i młodzieży z serii 2013/14
Table 8. Discrimination dynamics of body proportion based on BMI in children and youth from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Wskaźnik Queteleta II / Body Mass Index (kg/m2)					
	Chłopcy/Boys			Dziewczęta/Girls		
	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p
4-5	0,1	×	×	-1,2	×	×
5-6	1,0	1,0	0,3167	0,6	1,9	0,0263
6-7	-0,0	-1,1	0,2610	0,8	0,2	0,8162
7-8	-0,3	-0,3	0,7487	2,2	1,3	0,1029
8-9	2,9	3,3	0,0011	-1,9	-4,1	0,0000
9-10	-1,0	-3,9	0,0001	0,2	2,1	0,0150
10-11	-0,2	0,8	0,4044	1,9	1,7	0,0458
11-12	1,2	1,4	0,1627	0,8	-1,1	0,1915
12-13	-0,6	-1,8	0,0703	-2,1	-2,9	0,0007
13-14	1,8	2,4	0,0151	2,1	4,2	0,0000
14-15	-1,5	-3,3	0,0006	-1,1	-3,3	0,0002
15-16	0,7	2,3	0,0223	2,2	3,3	0,0002
16-17	1,9	1,2	0,2435	-0,1	-2,3	0,0101
17-18	-0,7	-2,6	0,0098	-0,3	-0,2	0,8549

age, and with slender body structure in the remaining age groups [9]. Statistically significant increase in RI value is found in boys at 8–9, and 15–16 years of age, and in girls at 5–6, 7–8, 9–10, 10–11, 13–14, 15–16 years of age. Statistically significant negative values usually follow rapid increase in RI, and less frequently precede the phenomenon (Table 10).

Marty Index. Table 11 contains arithmetic means of MI for the boys and girls in the 2013/14 study; these enable assessment of body constitution type. Its lower values represent weaker body constitution and higher values

13–18 lat – smukła budowa ciała. U dziewcząt z tej samej serii, na podstawie klasyfikacji Kolasy, tęga budowa ciała występuje u 4-latek, średnia – w wieku 5-6 i 8 lat, a w pozostałych klasach wieku – smukła [9]. Znamienne statystycznie wzrost wartości RI występuje u chłopców w wieku 8–9, 15-16 lat, a u dziewcząt w wieku: 5–6, 7–8, 9–10, 10–11, 13-14, 15-16 lat. Istotnie statystycznie wartości ujemne występują zwykle po gwałtownym wzroście wartości RI, rzadziej przed nim (tab. 10).

Wskaźnik Marty'ego. Tabela 11 zawiera średnie arytmetyczne MI dla chłopców i dziewcząt z serii 2013/14,

Tabela 9. Statystyczna charakterystyka RI chłopców i dziewcząt rzeszowskich z serii 2013/14
Table 9. Statistical characteristic of RI in the Rzeszow boys and girls from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Współczynnik Rohrer'a / Rohrer's Index (g/cm ³)									
	Chłopcy/Boys					Dziewczęta/Girls				
	$\bar{x}$	Me	s	C ₂₅	C ₇₅	$\bar{x}$	Me	s	C ₂₅	C ₇₅
4	1,55	1,54	0,16	1,48	1,64	1,65	1,61	0,12	1,58	1,66
5	1,48	1,47	0,10	1,41	1,52	1,43	1,40	0,14	1,35	1,50
6	1,44	1,43	0,18	1,27	1,59	1,42	1,43	0,14	1,35	1,50
7	1,35	1,33	0,15	1,26	1,45	1,36	1,36	0,23	1,25	1,49
8	1,28	1,21	0,18	1,18	1,44	1,48	1,46	0,23	1,30	1,63
9	1,42	1,35	0,26	1,23	1,56	1,28	1,24	0,20	1,09	1,45
10	1,31	1,26	0,21	1,13	1,44	1,24	1,24	0,21	1,13	1,32
11	1,26	1,16	0,26	1,06	1,52	1,35	1,34	0,17	1,23	1,45
12	1,28	1,26	0,18	1,14	1,41	1,30	1,28	0,21	1,17	1,40
13	1,23	1,26	0,16	1,10	1,28	1,09	1,08	0,11	1,03	1,15
14	1,24	1,23	0,20	1,06	1,37	1,23	1,16	0,18	1,12	1,25
15	1,07	1,09	0,11	1,05	1,14	1,16	1,15	0,15	1,09	1,30
16	1,13	1,12	0,10	1,07	1,22	1,32	1,29	0,18	1,17	1,49
17	1,22	1,19	0,13	1,10	1,31	1,25	1,24	0,07	1,21	1,28
18	1,18	1,23	0,17	1,03	1,28	1,24	1,25	0,13	1,16	1,30

Tabela 10. Dynamika różnicowania proporcji ciała w oparciu o RI dzieci i młodzieży z serii 2013/14
Table 10. Discrimination dynamics of body proportion based on RI of children and youth from the 2013/14 series

Wiek [w latach]	Współczynnik Rohrer'a / Rohrer's Index (g/cm ³)					
	Chłopcy/Boys			Dziewczęta/Girls		
	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p	$\nabla \bar{x}$	$\nabla^2 \bar{x}$	p
4-5	-0,07	×	×	-0,22	×	×
5-6	-0,04	0,03	0,6858	-0,00	0,22	0,0007
6-7	-0,09	-0,05	0,4705	-0,06	-0,06	0,3593
7-8	-0,07	0,02	0,7487	0,11	0,18	0,0043
8-9	0,14	0,21	0,0021	-0,20	-0,31	0,0000
9-10	-0,11	-0,26	0,0002	-0,04	0,16	0,0158
10-11	-0,04	0,07	0,3061	0,12	0,16	0,0147
11-12	0,02	0,06	0,3446	-0,05	-0,17	0,0108
12-13	-0,05	-0,07	0,3164	-0,21	-0,16	0,0103
13-14	0,01	0,06	0,3901	0,14	0,35	0,0000
14-15	-0,17	-0,18	0,0070	-0,07	-0,21	0,0017
15-16	0,06	0,23	0,0007	0,16	0,23	0,0005
16-17	0,08	0,02	0,7169	-0,08	-0,24	0,0004
17-18	-0,04	-0,12	0,0739	-0,01	0,07	0,2952

indicate more massive body constitution at a given age range [9]. Statistically significant increase in MI occurs in the boys at 7–8, and in the girls at: 10–11, 13–14, 16–17 years of age. Statistically significant negative values as a rule follow rapid increase in MI (Table 12).

Secular trend. Findings acquired during the 1978/79, 1993/94, 2003/04 and 2013/14 studies are compared in Tables 13–20.

Body height. Tables 13, 16 and 17 present data related to H identified in the boys and the girls during the above studies. During the decade from 2003/04 to 2013/14, in

które pozwalają ocenić typ budowy ciała. Niższe jego wartości wskazują na słabszą budowę ciała, zaś wyższe na bardziej masywną w danym przedziale wieku [5]. Znamienne statystycznie wzrost wartości MI występuje u chłopców w wieku 7–8 lat, a u dziewcząt w wieku: 10–11, 13–14, 16–17 lat. Istotnie statystycznie wartości ujemne występują zwykle po gwałtownym wzroście wartości MI (tab. 12).

Trend sekularny. Zestawienie rezultatów z badań prowadzonych w latach 1978/79, 1993/94, 2003/04 i 2013/14 przedstawiono w tabelach 13-20.

Tabela 13. Zestawienie średnich wartości H chłopców i dziewcząt rzeszowskich z okresu 1978–2014
Table 13. Comparison of mean H values in the Rzeszow boys and girls from 1978–2014 period

Wysokość ciała / Height [B-v] (cm)																
Chłopcy / Boys								Wiek Age	Dziewczęta / Girls							
1978/79		1993/94		2003/04		2013/14			1978/79		1993/94		2003/04		2013/14	
$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
96,4	4,5	95,5	4,3	102,5	7,1	-	-	3	95,4	3,8	94,4	3,7	98,1	4,9	-	-
102,9	4,7	102,1	4,1	105,5	4,7	102,8	4,7	4	102,0	4,2	102,1	3,4	102,2	5,8	101,4	3,0
108,8	5,1	110,1	4,3	112,3	6,9	107,9	4,8	5	108,3	5,1	109,3	4,5	110,1	4,9	108,4	3,6
114,5	5,0	116,9	3,7	118,5	4,8	118,5	8,0	6	114,7	5,2	115,6	5,3	116,6	5,1	113,4	5,9
121,1	5,1	121,2	4,9	126,4	5,9	126,4	6,4	7	120,7	5,1	121,7	4,8	123,0	5,7	124,4	8,3
127,7	5,2	127,5	5,4	130,9	5,0	129,9	4,8	8	125,7	5,4	126,4	4,8	129,3	4,8	129,3	6,1
133,1	5,7	132,9	4,9	137,3	6,6	137,1	5,7	9	130,8	5,3	132,3	5,0	134,5	5,5	135,1	4,9
137,5	5,9	137,2	5,5	143,0	7,2	141,9	6,0	10	135,9	5,9	138,0	5,3	139,9	5,5	140,9	7,2
142,3	5,8	143,6	5,2	146,3	6,9	145,8	6,5	11	143,3	7,3	143,6	6,4	146,1	7,4	143,0	7,5
148,6	7,0	149,0	6,9	152,7	11,0	152,7	7,4	12	150,1	7,2	151,5	5,6	154,5	7,1	154,3	6,9
155,6	8,1	154,7	6,7	157,4	8,0	154,2	4,0	13	155,8	6,2	156,2	5,8	158,1	5,9	165,2	3,5
162,3	8,4	163,8	7,2	165,7	9,0	168,2	7,3	14	159,0	5,2	159,6	5,5	161,9	5,1	164,3	6,4
167,8	8,1	169,6	6,6	170,9	10,1	179,8	5,5	15	160,0	4,8	161,1	5,8	162,5	5,6	164,5	8,9
172,2	6,9	173,0	5,8	175,6	9,8	176,9	5,7	16	160,7	5,3	161,6	6,2	164,5	5,1	160,6	5,5
174,4	6,0	174,5	6,4	177,1	5,6	180,1	5,9	17	161,1	5,6	161,6	6,0	164,7	4,6	168,5	4,9
176,0	6,7	175,3	6,2	178,5	6,1	180,1	4,1	18	161,3	5,6	162,0	5,3	164,7	4,9	167,6	5,9

Tabela 14. Zestawienie średnich wartości W chłopców i dziewcząt rzeszowskich z okresu 1978-2014
Table 14. Comparison of mean W values in the Rzeszow boys and girls from 1978-2014 period

Masa ciała / Weight (kg)																
Chłopcy / Boys)								Wiek Age	Dziewczęta / Girls							
1978/79		1993/94		2003/04		2013/14			1978/79		1993/94		2003/04		2013/14	
$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
15,0	1,8	14,9	2,0	16,2	2,0	-	-	3	15,0	1,8	14,2	1,4	15,9	2,0	-	-
17,4	2,2	16,8	2,3	17,9	2,1	16,8	2,0	4	16,8	2,0	16,7	2,0	16,5	2,5	17,2	1,6
19,2	2,7	19,0	2,5	20,8	2,5	18,7	2,9	5	19,0	2,6	19,0	3,3	18,9	3,1	18,2	2,1
21,2	3,0	22,1	3,3	23,0	3,7	24,1	5,7	6	21,5	3,7	21,0	3,0	22,3	3,2	20,8	2,9
24,1	3,8	23,9	3,3	27,1	5,9	27,1	3,9	7	23,5	4,2	23,9	4,1	25,0	5,1	26,6	7,1
27,0	4,1	26,8	4,1	30,1	4,6	28,2	5,3	8	25,4	4,2	25,8	4,0	28,0	5,1	32,2	7,5
29,9	4,7	29,5	4,4	34,1	7,1	37,1	9,4	9	28,4	4,7	29,0	4,7	30,2	5,8	31,3	4,0
32,5	5,7	32,0	5,6	37,2	10,5	37,5	7,3	10	32,0	6,3	32,6	5,9	33,5	5,9	34,7	7,4
35,2	6,3	36,0	6,4	39,7	8,0	39,2	8,7	11	35,4	7,3	35,6	6,7	37,0	8,9	39,5	5,6
39,3	7,3	39,4	7,8	42,3	12,0	46,1	10,1	12	40,3	7,6	41,1	5,9	43,9	10,1	47,9	8,2
45,2	9,0	44,5	7,4	47,7	8,2	45,3	6,8	13	45,8	7,4	46,1	6,5	48,0	8,7	49,0	4,6
50,4	9,6	52,3	8,3	54,0	10,1	58,7	7,1	14	50,1	6,9	50,5	7,9	52,3	9,1	54,3	7,6
55,1	9,0	56,8	7,2	57,9	11,7	62,4	6,8	15	51,7	7,0	52,0	7,2	54,1	8,1	51,2	5,0
59,9	8,2	61,6	7,4	63,0	11,0	62,6	5,9	16	52,9	7,2	53,8	7,5	55,4	7,2	54,2	2,3
62,3	7,8	63,4	9,2	65,4	8,9	71,1	9,5	17	53,8	7,4	55,4	7,9	56,3	6,3	59,8	5,8
64,8	7,5	64,7	8,7	69,3	9,1	68,8	8,6	18	54,6	7,4	55,6	6,5	57,0	7,5	58,0	3,6

boys stabilization of growth is observed at 6, 7, 9 and 12 years of age, decelerated growth is seen at 4–5, 8, 10–11 and 13 and accelerated growth in H from 14 to 18 years of age. After 35 years, stabilization in H is found in 4-year-olds, and decelerated changes in this trait are seen at the age of 5 and 13. In the remaining age groups an increase

Wysokość ciała. Tabele 13, 16 i 17 zawierają dane dotyczące H chłopców i dziewcząt z wyżej wymienionych serii. W okresie dziesięciolecia 2003/04-2013/14 u chłopców w wieku 6, 7, 9 i 12 lat obserwuje się stabilizację wzrastania, w 4–5, 8, 10–11 i 13 roku życia decelerację, natomiast akcelerację rozwoju w zakresie H od

Tabela 15. Zestawienie średnich wartości CC chłopców i dziewcząt rzeszowskich z okresu 1978–2014
Table 15. Comparison of mean CC values in the Rzeszow boys and girls from 1978–2014 period

Obwód klatki piersiowej (xi) / Chest Circumference (cm)																
Chłopcy / Boys								Wiek Age	Dziewczęta / Girls							
1978/79		1993/94		2003/04		2013/14			1978/79		1993/94		2003/04		2013/14	
$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
51,0	2,2	50,6	2,2	51,7	3,5	-	-	3	50,2	2,4	49,3	2,7	52,0	2,6	-	-
53,1	2,3	51,9	2,0	53,3	3,9	51,8	2,4	4	51,3	2,2	50,9	2,4	53,1	3,4	51,4	1,3
54,8	2,4	53,7	2,7	55,3	4,2	53,8	3,1	5	52,9	2,5	52,4	3,1	54,1	3,5	53,5	2,5
56,1	2,8	55,8	2,8	58,0	5,8	58,4	5,2	6	55,0	3,1	54,3	2,5	56,4	3,4	55,8	2,9
58,1	3,3	57,5	2,9	60,2	7,5	59,7	3,2	7	56,6	3,3	56,4	4,0	59,2	5,3	59,8	6,1
60,0	3,3	59,9	3,6	62,9	6,3	63,1	4,3	8	58,1	3,5	57,9	3,5	61,9	4,5	62,8	5,9
61,9	3,8	61,4	3,4	64,9	8,9	65,7	7,8	9	60,1	4,1	59,4	3,9	64,0	5,7	63,6	5,4
64,0	4,3	62,3	4,7	67,0	11,1	67,1	4,8	10	62,7	5,1	61,1	4,5	65,7	6,8	65,2	5,9
65,9	4,4	65,6	5,2	68,2	8,5	67,3	8,2	11	64,8	5,3	62,9	5,2	68,5	7,5	69,3	7,2
68,6	4,9	67,7	5,2	71,0	10,9	71,3	7,4	12	67,9	5,4	65,4	3,1	74,8	7,9	72,9	7,3
72,5	5,9	70,2	4,9	73,5	8,1	73,4	6,7	13	71,8	5,2	69,2	4,9	76,8	7,0	73,9	3,4
75,6	5,8	74,0	5,4	77,1	7,9	79,5	7,3	14	73,8	4,6	70,9	4,7	78,2	7,6	79,5	4,9
79,0	5,7	76,6	6,1	79,7	8,6	82,2	4,4	15	75,2	4,3	71,8	4,6	78,5	6,0	79,1	4,3
83,0	5,4	81,0	4,3	82,1	7,3	84,6	3,3	16	76,9	4,2	73,7	4,6	78,6	5,7	75,4	3,0
85,4	5,0	83,3	5,0	83,7	7,3	89,3	7,2	17	77,6	4,1	74,2	4,6	80,1	4,6	86,0	1,3
87,4	4,6	84,0	4,5	84,3	5,4	90,7	3,2	18	78,0	4,5	74,5	4,3	80,4	5,1	85,2	3,1

Tabela 16. Bezwzględne różnice pomiędzy średnimi wartościami H i W oraz CC dla chłopców rzeszowskich z serii 1978/79–2013/14 i 2003/04–2013/14

Table 16. Absolute differences between mean H, W and CC values in the Rzeszow boys from series 1978/79-2013/14 and 2003/04-2013/14

Wiek	Wysokość ciała Height (cm)		Masa ciała Weight (kg)		Obwód klatki piersiowej Chest Circumference (cm)	
	1978/79 2013/14	2003/04 2013/14	1978/79 2013/14	2003/04 2013/14	1978/79 2013/14	2003/04 2013/14
3	-	-	-	-	-	-
4	-0,1	-2,7	-0,6	-1,1	-1,3	-1,5
5	-0,9	-4,4	-0,5	-2,1	-1,0	-1,5
6	4,0	0,0	2,9	1,1	2,3	0,4
7	5,3	0,0	3,0	0,0	1,6	-0,5
8	2,2	-1,0	1,2	-1,9	3,1	0,2
9	4,0	-0,2	7,2	3,0	3,8	0,8
10	4,4	-1,1	5,0	0,3	3,1	0,1
11	3,5	-0,5	4,0	-0,5	1,4	-0,9
12	4,1	0,0	6,8	3,8	2,7	0,3
13	-1,4	-3,2	0,1	-2,4	0,9	-0,1
14	5,9	2,5	8,3	4,7	3,9	2,4
15	12,0	8,9	7,3	4,5	3,2	2,5
16	4,7	1,3	2,7	-0,4	1,6	2,5
17	5,7	3,0	8,8	5,7	3,9	5,6
18	4,1	1,6	4,0	-0,5	3,3	6,4

Tabela 17. Bezwzględne różnice pomiędzy średnimi wartościami H i W oraz CC dla dziewcząt rzeszowskich z serii 1978/79–2013/14 i 2003/04–2013/14

Table 17. Absolute differences between mean values of H, W and CC in the Rzeszow girls from series 1978/79-2013/14 and 2003/04-2013/14

Wiek	Wysokość ciała Height (cm)		Masa ciała Weight (kg)		Obwód klatki piersiowej Chest Circumference (cm)	
	1978/79 2013/14	2003/04 2013/14	1978/79 2013/14	2003/04 2013/14	1978/79 2013/14	2003/04 2013/14
3	-	-	-	-	-	-
4	-0,6	-0,8	0,4	0,7	0,1	-1,7
5	0,1	-1,7	-0,8	-0,7	0,6	-0,6
6	-1,3	-3,2	-0,7	-1,5	0,8	-0,6
7	3,7	1,4	3,1	1,6	3,2	0,6
8	3,6	0,0	6,8	4,2	4,7	0,9
9	4,3	0,6	2,9	1,1	3,5	-0,4
10	5,0	1,0	2,7	1,2	2,5	-0,5
11	-0,3	-3,1	4,1	2,5	4,5	0,8
12	4,2	-0,2	7,6	4,0	5,0	-1,9
13	9,4	7,1	3,2	1,0	2,1	-2,9
14	5,3	2,4	4,2	2,0	5,7	1,3
15	4,5	2,0	-0,5	-2,9	3,9	0,6
16	-0,1	-3,9	1,3	-1,2	-1,5	-3,2
17	7,4	3,8	6,0	3,5	8,4	5,9
18	6,3	2,9	3,4	1,0	7,2	4,8

Tabela 18. Zestawienie średnich wartości BMI dla chłopców i dziewcząt z okresu 1978-2014

Table 18. Comparison of mean BMI values in boys and girls from 1978-2014 period

Wskaźnik Qeteleta II / Body Mass Index (kg/m²)								
Chłopcy/Boys				Wiek Age	Dziewczęta/Girls			
1978/79	1993/94	2003/04	2013/14		1978/79	1993/94	2003/04	2013/14
$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
16,30	16,37	15,43	-	3	16,67	16,14	16,56	-
16,41	16,15	16,13	15,90	4	16,15	16,06	15,86	16,68
16,13	15,70	16,64	15,94	5	16,24	15,97	15,62	15,50
16,18	16,13	16,55	16,99	6	16,29	15,55	16,28	16,09
16,51	16,26	17,04	16,97	7	16,10	16,04	16,56	16,93
16,46	16,65	17,50	16,62	8	15,97	16,23	16,87	19,10
16,89	16,67	18,14	19,54	9	16,51	16,67	16,78	17,19
17,20	17,02	18,23	18,54	10	17,30	17,16	17,09	17,39
17,43	17,39	18,64	18,38	11	17,35	17,20	17,37	19,29
17,70	17,75	18,08	19,59	12	17,91	18,03	18,52	20,10
18,60	18,54	19,39	19,03	13	18,85	18,97	19,28	17,97
19,24	19,44	19,64	20,82	14	19,80	19,80	19,96	20,11
19,54	19,65	19,83	19,29	15	20,19	20,08	20,65	18,97
20,24	20,60	20,32	20,01	16	20,42	20,53	20,59	21,12
20,56	20,92	20,89	21,90	17	20,77	21,14	20,70	21,00
20,90	21,14	21,72	21,22	18	21,08	21,22	20,96	20,71

Tabela 19. Zestawienie średnich wartości RI dla chłopców i dziewcząt z okresu 1978-2014
Table 19. Comparison of mean RI values in boys and girls from 1978-2014 period

Wskaźnik Rohrer'a / Rohrer's Index (g/cm³)								
Chłopcy/Boys				Wiek Age	Dziewczęta/Girls			
1978/79	1993/94	2003/04	2013/14		1978/79	1993/94	2003/04	2013/14
$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	$\bar{x}$	x	$\bar{x}$
1,67	1,71	1,50	-	3	1,73	1,69	1,68	-
1,60	1,58	1,52	1,55	4	1,58	1,57	1,55	1,65
1,49	1,42	1,47	1,48	5	1,50	1,45	1,42	1,43
1,41	1,38	1,38	1,44	6	1,42	1,36	1,41	1,42
1,36	1,34	1,34	1,35	7	1,34	1,33	1,34	1,36
1,30	1,29	1,34	1,28	8	1,28	1,28	1,29	1,48
1,27	1,26	1,32	1,42	9	1,27	1,25	1,24	1,28
1,25	1,24	1,27	1,31	10	1,27	1,24	1,22	1,24
1,22	1,22	1,27	1,26	11	1,20	1,20	1,19	1,35
1,20	1,19	1,19	1,28	12	1,19	1,18	1,19	1,30
1,20	1,20	1,22	1,23	13	1,21	1,21	1,21	1,09
1,18	1,19	1,19	1,24	14	1,25	1,24	1,23	1,23
1,17	1,16	1,16	1,07	15	1,26	1,24	1,26	1,16
1,17	1,19	1,16	1,13	16	1,27	1,27	1,24	1,32
1,17	1,19	1,18	1,22	17	1,29	1,31	1,26	1,25
1,19	1,20	1,22	1,18	18	1,30	1,31	1,27	1,24

Tabela 20. Zestawienie średnich wartości MI dla chłopców i dziewcząt z okresu 1978-2014
Table 20. Comparison of mean MI values in boys and girls from 1978-2014 period

Wskaźnik Marty'ego / Marty's Index								
Chłopcy/Boys				Wiek Age	Dziewczęta/Girls			
1978/79	1993/94	2003/04	2013/14		1978/79	1993/94	2003/04	2013/14
$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
52,90	52,98	50,44	-	3	52,62	52,22	53,01	-
51,60	50,83	50,52	50,51	4	50,29	49,85	51,96	50,80
50,36	48,77	49,24	49,90	5	48,85	47,94	49,14	49,41
49,00	47,73	48,94	49,32	6	47,95	46,97	48,37	49,33
47,98	47,44	47,63	47,39	7	46,89	46,34	48,13	48,09
46,98	46,98	48,05	48,61	8	46,22	45,81	47,87	48,62
46,51	46,20	47,27	47,83	9	45,95	44,90	47,58	47,24
46,54	45,41	46,85	47,44	10	46,14	44,27	46,96	46,33
46,31	45,68	46,62	46,22	11	45,22	43,80	46,89	48,39
46,16	45,44	46,50	46,68	12	45,24	43,17	48,41	47,21
46,59	45,38	46,70	47,60	13	46,08	44,30	48,58	44,73
46,58	45,18	46,53	45,61	14	46,41	44,42	48,30	48,50
47,08	45,16	46,63	45,73	15	47,00	44,57	48,31	48,24
48,20	46,82	46,75	47,80	16	47,85	45,61	47,78	47,00
48,97	47,74	47,26	49,62	17	48,17	45,92	48,63	51,11
49,66	47,92	47,23	50,38	18	48,36	45,99	48,82	50,89

in body height is in the range from 2.2 cm (8 years) to 12 cm (15 years) (Table 13 and 16). In girls during the decade of 2003/04-2013/14 the phenomenon of secular trend is not observed at 8 years of age, and it can be assumed – in 12-year-olds. Decelerated increase in this trait is seen from 4 to 6 years of age, in 11 and 16-year-old subjects; in the remaining age groups acceleration ranges from 0.6 cm (9 years) to 7.1 cm (13 years). Like in boys, the changes which occurred during the decade correspond with the period of thirty five years. During the period from 1978 to 2014, girls generally present with stabilized growth at 5, 11 and 16 years of age, decelerated growth at 4 and 6, and accelerated growth at 7-10, 12-15 and 17-18 years of age (ranging from 3.6 cm in 8-year-olds to 9.4 cm in 13-year-olds) (Table 13 and 17). Ultimately, 18-year-old boys and girls, in the time interval of both ten years and thirty five years, present with accelerated increase in H, yet in time the acceleration becomes lower (Table 16 and 17).

Body weight. A varied tendency was observed in boys in the development of W during the decade of 2003/04-2013/14. A decrease in W is found at 4-5, 8, 11, 13, 16, and 18, and a clearly visible increase at 6, 9, 12, 14-15 and 17 years of age. Given the above, during the thirty-five year period a deceleration in the progress of this trait is marked from 4-5 and acceleration from 6-12 and 14-18 years of age (Table 14 and 16). The girls examined in the period of 2003/04-2013/14 exhibit a tendency for a decrease in W at the age of 5-6 and 15-16, and in the remaining age groups there is an increase in the trait, ranging from 0.7 kg (4 years) to 4.0 kg (12 years). As a result of the above changes, during the period from 1978/79 to 2013/14 there is a decrease in body weight in the age group of 5-6 and in 15-year-old girls. In the remaining age groups there was an increase in W, ranging from 0.4 kg (4 years) to 7.6 kg (12 years) (Table 14 and 17). 18-year-old boys, during the thirty-five year period present with an increase of 4 kg in body weight, and during the ten-year period with a decrease of 0.5 kg. Girls of the same age, in course of the thirty five years, exhibit an increase in W by 3.4 kg and during the relevant decade by 1.0 kg (Table 14, 16, 17).

Chest circumference (xi). Another parameter examined for time-related variations, both in the decade of 2003/04-2013/14 and thirty five years from 1978/79 to 2013/14 is CC. In boys during the relevant decade differences in the trait are found in the period from 4 to 14 years of age. Absolute differences between arithmetic means in this case, at 4-14 years of age, range from -1.5 cm (4-5 years) to 0.8 cm (9 years). Starting from the 15th year of age the development of this trait accelerates. An increase in CC ranges from 2.5 cm in 15-year-old boys, to 6.4 cm at 18 years of age. After 35 years (1978-2014) a decrease in CC is observed at the age of 4 and 5 years and in the remaining age groups there is an increase from 0.9 cm in 3-year-olds to 3.9 cm at the age of 14 and 17 (Table 15 and 16). In girls it is difficult to identify a distinctive

14 do 18 roku życia. Po upływie 35 lat stwierdzono stabilizację H u 4-latków, a decelerację rozwoju omawianej cechy w wieku 5 i 13 lat. W pozostałych klasach wieku utrzymuje się zwiększanie wysokości ciała w granicach od 2,2 cm (8 lat) do 12 cm (15 lat) (tab. 13 i 16). U dziewcząt w okresie dziesięciolecia 2003/04-2013/14 zjawisko trendu sekularnego nie występuje w wieku 8 lat, a także można uznać – u 12-latek. Deceleracja rozwoju tej cechy zaznacza się od 4-6 roku życia u 11- oraz 16-letnich badanych, a w pozostałych przedziałach wieku akceleracja w granicach od 0,6 cm (9 lat) do 7,1 cm (13 lat). Podobnie jak u chłopców, zmiany, które zaszły w okresie dziesięciolecia rzutują na trzydziestopięciolecie. U dziewcząt w przedziale czasowym 1978-2014 w zasadzie stabilizację wzrastania obserwuje się u 5-, 11-, i 16-latek, decelerację w 4 i 6 roku życia, zaś akcelerację w wieku 7-10, 12-15 i 17-18 lat (w granicach: od 3,6 cm u 8-letnich do 9,4 cm u 13-latek) (tab. 13 i 17). Ostatecznie u 18-letnich chłopców i dziewcząt, zarówno w przedziale czasowym dziesięciolecia, jak i trzydziestopięciolecia, występuje akceleracja rozwoju dla H, lecz maleje z upływem czasu (tab. 16 i 17).

Masa ciała. W rozwoju W w dziesięcioleciu 2003/04-2013/14 u chłopców zaobserwowano zróżnicowaną tendencję. Spadek wartości W występuje w wieku 4-5, 8, 11, 13, 16, oraz 18 lat, a wyraźny wzrost w 6, 9, 12, 14-15 i 17 roku życia. W związku z powyższym w okresie trzydziestopięciolecia deceleracja w rozwoju tej cechy zaznacza się od 4-5 roku życia, a akceleracja utrzymuje się od 6-12 oraz 14-18 lat (tab. 14 i 16). U dziewcząt badanych w przedziale czasowym 2003/04-2013/14 obserwuje się tendencję spadkową dla W w wieku 5-6 oraz 15-16 lat, a w pozostałych klasach wieku – wzrostową, gdzie przyrost wielkości omawianej cechy mieści się w granicach od 0,7 kg (4 lata) do 4,0 kg (12 lat). Konsekwencją wyżej omówionych przemian w okresie 1978/79-2013/14 jest ubytek masy ciała w przedziale wiekowym od 5 do 6 lat oraz u 15-latek. W pozostałych klasach wieku W uległa zwiększeniu od 0,4 kg (4 lata) do 7,6 kg (12 lat) (tab. 14 i 17). U 18-letnich chłopców w trzydziestopięcioleciu obserwuje się przyrost masy ciała o 4 kg, ale w dziesięcioleciu ubytek o 0,5 kg. U dziewcząt w tym samym wieku w przebiegu trzydziestopięciolecia W zwiększa się o 3,4 kg, a w dziesięcioleciu o 1,0 kg (tab. 14, 16, 17).

Obwód klatki piersiowej (xi). Innym parametrem, którego zmienność czasową obserwowano zarówno w dziesięcioleciu 2003/04-2013/14, jak i trzydziestopięcioleciu 1978/79-2013/14 jest CC. U chłopców w przedziale ww. dziesięciolecia cecha ta od 4 do 14 roku życia kształtuje się w sposób zróżnicowany. Bezwzględne różnice pomiędzy średnimi arytmetycznymi w tym przypadku od 4-14 roku życia wahają się od -1,5 cm (4-5 lat) do 0,8 cm (9 lat). Począwszy od 15 roku życia zaznacza się akceleracja rozwoju omawianej cechy. CC powiększa się od 2,5 cm u 15-latków do 6,4 cm w 18 roku życia. Po upływie 35 lat (1978-2014) zmniejszenie się CC nastę-

trend in the changes, during the ten-year cycle, from 7 to 16 years of age. Accelerated growth in this parameter, in the subjects examined during the 2013/14 study, is visible at 17–18 years of age. 35 years after the first study (1978/79), except for the 4th and 16th year of age, arithmetic means for CC assume higher values (Table 15 and 17). 18-year-old boys and girls are found with increased CC, both in time period from 1978/79 to 2013/14, and the decade of 2003/04–2013/14 (Table 15, 16 and 17).

Quetelet II Index. The mean BMI values, in boys and girls of the specific age groups in the examined samples, are lower, higher or comparable. Despite these differences, nutrition status of the populations examined in all the studies, is good (Table 18).

Rohrer's Index. Based on RI classification boys were not found with significant changes in the body structure; it was observed, however, that the slimming process in the 2013/14 study group started later, at 13 years of age, as compared to 10 and 11 years of age in the 1978/79 and 1993/94 study groups, respectively, and 12 years of age in the 2003/04 study group. Generally, the girls in the consecutive study groups present with slender body build from 7 years of age, except for the 9-year-old girls examined in 2013/14, who have medium body build. At 18 years of age boys and girls from Rzeszów present with slender body build, in all the compared studies. 18-year-old girls are found with gradually increasing leptosomization process in the 2003/04 – 2013/14 period (Table 19).

Marty Index. Table 20 presents the mean values identified during the studies in 1978/79, 1993/94, 2003/04 and 2013/2014. Characteristically, in the 2013/14 study both genders are found with higher MI values at 17 and 18 years of age in comparison to the previous study groups which suggests a tendency for “stronger” body build in course of the 35 years. Higher mean values of MI identified in 2013/14 in boys at 6, 8, 9, 12 and 13, and in girls at 5, 6, 8, 11 and 14 years of age are suggestive of their more massive body build compared to the previous study group.

Discussion

Japanese researchers have pointed out that few studies apply anthropometric traits other than body height and body weight as well as varied indexes for differentiating body proportions [12]. Anthropometric traits such as W, H, CC are positive evidence of somatic development in children and adolescents. They make it possible to characterize the process of growing, i.e. increasing body dimensions. Anthropometric indexes, such as BMI, RI and MI, provide information about changes occurring in typogenesis, i.e. the process of differentiation in body proportions during ontogenetic development. In the previous section the above parameters were used to describe selected qualitative and quantitative aspects of somatic development in children and adolescents from Rzeszów, aged 4–18; importantly – the research method-

puje w wieku 4 i 5 lat, a w pozostałych klasach wieku powiększa się od 0,9 cm u 13-latków do 3,9 cm w 14 i 17 roku życia (tab. 15 i 16). U dziewcząt trudno jest wyznaczyć wyraźny kierunek zmian w cyklu dziesięcioletnim od 7 do 16 roku życia. Akceleracja rozwoju omawianego parametru u badanych z serii 2013/14 uwidacznia się w wieku 17–18 lat. Po upływie 35 lat od pierwszych badań (1978/79), oprócz 4 i 16 roku życia, średnie arytmetyczne CC przyjmują wyższe wartości (tab. 15 i 17). U 18-letnich chłopców i dziewcząt zachodzi zjawisko zwiększania się CC, zarówno w przedziale czasowym 1978/79–2013/14, jak i 2003/04–2013/14 (tab. 15, 16 i 17).

Wskaźnik Queteleta II. Średnie wartości BMI u chłopców i dziewcząt w poszczególnych klasach wieku w analizowanych próbach przyjmują wartości niższe, wyższe lub porównywalne. Pomimo tych różnic, stan odżywienia badanej populacji we wszystkich porównywanych seriach jest dobry (tabela 18).

Wskaźnik Rohrera. W oparciu o klasyfikację RI u chłopców nie stwierdzono wyraźnych zmian w budowie ciała, dostrzeżono jednak, że proces smuklenia w serii 2013/14 rozpoczynał się później, od 13 r.ż., gdyż w próbach 1978/79 i 1993/94 zaznaczał się już odpowiednio w 10 i 11 r.ż., zaś w 2003/04 – od 12 lat. Na ogół dziewczęta z porównywanych serii cechuje smukła budowa ciała od 7 roku życia. Wyjątek w tym zakresie stanowią 9-latki z próby 2013/14, które mają budowę średnią. W wieku 18 lat chłopców i dziewczęta rzeszowskie cechuje smukła budowa ciała we wszystkich porównywanych seriach. U 18-letnich dziewcząt zaobserwowano nasilenie się procesu leptosomizacji w okresie 2003/04 – 2013/14 (tabela 19).

Wskaźnik Marty'ego. Tabela 20 zawiera zestawienie średnich wartości u badanych w latach 1978/79, 1993/94, 2003/04 i 2013/2014. Cechą charakterystyczną dla obu płci są wyższe wartości wskaźnika MI w serii 2013/14 w wieku 17 i 18 lat, aniżeli we wcześniejszych próbach, co wskazuje na „umacnianie się” budowy ciała w przebiegu 35-lecia. Wyższe średnie wartości MI u chłopców z serii 2013/14 w wieku 6, 8, 9, 12 i 13 lat, a u dziewcząt – w 5, 6, 8, 11 i 14 r.ż. wskazują na bardziej masywną budowę ich ciała aniżeli we wcześniejszych próbach.

Dyskusja

Japońscy badacze zwrócili uwagę, że wyjątkowo rzadko prowadzone są badania z wykorzystaniem cech antropometrycznych innych niż wysokość i masa ciała oraz różnych wskaźników różnicowania proporcji ciała [12]. Cechy antropometryczne, takie jak W, H, CC są pozytywnymi wykładnikami rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży. Umożliwiają dokonanie charakterystyki procesu wzrastania, a więc zwiększania wymiarów ciała. Wskaźniki antropometryczne: BMI, RI i MI, pozwalają na prześledzenie zmian w typogenezie, tj. procesie różnicowania proporcji ciała podczas rozwoju ontogenetycz-

ology has not been changed for years to enable examination of secular trend [1-4,8-10]. It is believed that the optimum weight-height ratio characterizing nutritional status shows the value of correlation coefficient with body mass which equals the coefficient of alienation. This condition is met by RI [1]. At present it is a rarely used proportion index; the one which is commonly applied is BMI. Criteria for diagnosing poor nutritional status and risk of complications or death due to obesity as a rule refer to BMI values [13]. American researchers conducted a longitudinal study of 3,408 children and demonstrated that by monitoring changes in BMI centile positions as well as body height, starting from the second year of age, it is possible to predict a risk of overweight and obesity during puberty [14]. An international study carried out in 2003-2004 among 2,339 children aged 8-18 showed that *Waist/Height Ratio* (WHR) enables assessment of fatty tissue distribution and more successfully predicts abdominal obesity in children than BMI [15]. Some people criticize exclusive use of BMI reference data developed by WHO, IOTF (*International Obesity Task Force*), or CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*). They argue that the diagnostic usefulness of a reference system based on BMI values is increased by simultaneous use of electrical bioimpedance method to measure body fat. This approach enabled more accurate identification of overweight and obese children in Hong-Kong [16]. There is still an interesting question concerning the relationship between BMI and H. In 2010/2011 measurements were carried out in 3,626 Romanian children, aged 7-18. It was shown that the ultimate H in Romanian boys and girls was not related to the value of BMI [17]. Assessment of motor functions and physical capacity, characterizing motor development, which besides growth and typogenesis relate to morphological (somatic) development, supplements research of physical development [18].

Specific anthropometric traits are genetically determined to a varied degree. It is currently pointed out that W, as an anthropomorphic trait, is to a lesser degree determined by genetic factors and is more susceptible to modifiers when compared to H [1,13]. Given the fact that development is increasingly accelerated by growth modifiers widely recognized and ever-present in Western and Central Europe, such as progress of civilization and urbanization, human migrations, improved economic situation of the society [13], it is possible to take into account a few problems: gradual decline of the secular trend in highly developed countries – stabilization of development, decrease in differences across the society related to the level of human development in countries with high economic status, more highly expressed acceleration of body weight in comparison to body height, and consequently change in differentiation of body proportions, improved nutritional status, more frequent incidence of excessive body weight (overweight and obesity).

nego. Powyżej, w oparciu o omówione parametry, dokonano charakterystyki wybranych aspektów jakościowych i ilościowych rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży z Rzeszowa w wieku od 4 do 18 lat, przy czym metodyki badań nie zmieniono od lat w celu dokonania obserwacji trendu sekularnego [1, 4, 8-10]. Uważa się, że optymalny wskaźnik wagowo-wzrostowy charakteryzujący stan odżywienia to taki, dla którego wartość współczynnika korelacji z masą ciała jest równa współczynnikowi alienacji. Warunek taki spełnia RI [1]. Obecnie jest to rzadko stosowany wskaźnik proporcji, a powszechnie używanym jest BMI. Do wartości BMI zwykle odnoszą się kryteria rozpoznania zaburzeń stanu odżywienia oraz ryzyko powikłań i zgonu wynikających z otyłości [13]. Amerykańscy badacze po przeprowadzeniu badań longitudinalnych wśród 3408 dzieci udowodnili, że monitorowanie zmian pozycji centylowych BMI i wysokości ciała już od drugiego roku życia pozwala na przewidzenie ryzyka wystąpienia nadwagi i otyłości w okresie pokwitania [14]. Na podstawie międzynarodowych badań przeprowadzonych wśród 2339 dzieci w wieku od 8 do 18 lat w latach 2003-2004 wykazano, że wskaźnik WHR (*Waist/Height Ratio*) umożliwia ocenę rozmieszczenia tkanki tłuszczowej i jest lepszy w przewidywaniu otyłości brzusznej u dzieci niż wskaźnik BMI [15]. Niektórzy krytykują wyłączne stosowanie wartości referencyjnych BMI opracowanych przez WHO, IOTF (*International Obesity Task Force*), czy CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*). Uważają, że wartość diagnostyczną układu odniesienia opartego na wartościach BMI podnosi jednoczesne zastosowanie oznaczenia tłuszczowej masy ciała metodą bioimpedancji elektrycznej. Dzięki takiemu postępowaniu identyfikacja dzieci z nadwagą i otyłością w Hongkongu okazała się bardziej precyzyjna [16]. Nurtująca pozostaje zależność pomiędzy wartością BMI a H. Badaniom poddano 3626 rumuńskich dzieci pomiędzy 7 a 18 r. ż. w 2010/2011 roku. Ustalono, że ostateczna H u rumuńskich chłopców i dziewcząt nie zależy od wartości BMI [17]. Uwzględnienie oceny czynności ruchowych oraz wydolności fizycznej charakteryzujących rozwój motoryczny, obok wzrastania i typogenezy odnoszących się do rozwoju morfologicznego (somatycznego), stanowi uzupełnienie badań nad rozwojem fizycznym [18].

Stopień determinacji genetycznej poszczególnych cech antropometrycznych jest różny. Obecnie zwraca się uwagę, że W jest cechą antropometryczną w mniejszym stopniu zdeterminowaną przez czynniki genetyczne, bardziej podatną na modyfikatory w porównaniu do H [1, 13]. Biorąc pod uwagę wzrastający wpływ na akcelerację rozwoju uznanych i wszechobecnych w Europie Zachodniej i Środkowej modyfikatorów rozwoju, takich jak: postęp cywilizacyjny, urbanizacyjny, migrację ludności, poprawę sytuacji ekonomicznej społeczeństwa [13], można rozważyć kilka problemów: stopniowy

The phenomenon of development stabilization has been recognized by the fact that WHO has developed global normative values for the basic anthropometric parameters [6]. As an example WHO reference data and development trends were applied in a longitudinal study carried out among 2,493 children from Istanbul, born between 1992 and 2006; the study identified higher values of W and BMI in pre-puberty period as well as higher head circumference in comparison to the normative values proposed by WHO. The results suggest there is a tendency for obesity among the examined children, and the greater head circumference was interpreted as a genetically determined trait, characteristic for the population of Istanbul. Application of the biological reference system developed by WHO enables comparison of findings acquired by studies involving populations of various nationalities [19]. Examples of similar studies are discussed below. The present findings do not explicitly confirm whether or not there is stabilization of growth (W, H, CC, BMI, RI, MI) in the last decade in the population of children from Rzeszów, aged 4–18.

At present, however, many researchers continue studies focusing on the secular trend and on updating regional norms [6, 20, 21]. Greek researchers confirmed that accelerated growth could be observed during 1998–2014 and that it was necessary to update development related normative values for the group between 4 and 18 years of age [22]. Chinese authors, who found evidence for accelerated development in the province of Shandong in the period of 1939–2000, associate the phenomenon with the socioeconomic changes [23]. An Austrian study carried out in 2009–2011 measured anthropometric traits in approx. 14,500 children aged 4–19. It was determined that the normative values defined for the country were adequate for assessing physical development of Austrian children in this age group, in particular in relation to H [24]. Cross-sectional studies carried out in Norway, designed to monitor basic anthropometric parameters, during 1999–2003, among 12,576 children aged 0–19, and during 2003–2006 among 7,291 subjects and to compare the new results to similar findings from 1970–1980, provided evidence supporting the phenomenon of positive secular trend (particularly in H) and showing the necessity of updating the national development related norms [25]. In Poland the tradition of research focused on secular trend and the need to update development related norms has been continued for years [4, 8, 11]. The present study has confirmed the phenomenon of secular trend in the relevant population during the recent 35 years.

Even quite recently it was emphasized that development related differences across the society were determined by cultural modifiers of socio-economic type, and natural modifiers of organic and biological character. In 2007 a study was performed to analyse anthropometric data of 1,638 Turkish children, aged 6–14, and living in a

zanik trendu sekularnego w krajach wysoko rozwiniętych – stabilizację rozwoju, zmniejszenie się różnic między-środowiskowych w poziomie rozwoju człowieka w krajach o wysokim statusie ekonomicznym, bardziej wyrażoną akcelerację masy ciała w porównaniu do wysokości ciała, a tym samym zmianę różnicowania proporcji ciała, poprawę stanu odżywienia, częstsze występowanie nadmiernej masy ciała (nadwagi i otyłości).

Wyrazem uznania stabilizacji rozwoju jest opracowanie ogólnoświatowych wartości normatywnych dla podstawowych parametrów antropometrycznych przez WHO [6]. Przykładem zastosowania norm WHO oraz trendów rozwojowych są badania longitudinalne prowadzone wśród 2493 dzieci ze Stambułu urodzonych w latach 1992–2006, które pozwoliły na ustalenie wyższych wartości W i BMI w okresie przedpokwitaniowym, a także obwodu głowy w porównaniu do wartości normatywnych przedstawionych przez WHO. Wyniki wskazują na tendencję do występowania otyłości wśród badanych dzieci, a większe wartości obwodu głowy uznano za cechę zdeterminowaną genetycznie i charakterystyczną dla populacji ze Stambułu. Zastosowanie biologicznego układu odniesienia utworzonego przez WHO umożliwia porównanie wyników badań prowadzonych w różnych populacjach, na poziomie międzynarodowym [19]. Przykłady podobnych badań zostały omówione poniżej. Na podstawie wyników badań własnych nie można jednoznacznie stwierdzić, że zachodzi stabilizacja rozwoju (W, H, CC, BMI, RI, MI) w ostatnim dziesięcioleciu w populacji dzieci rzeszowskich w wieku 4–18 lat.

Obecnie wielu badaczy mimo to kontynuuje badania nad trendem sekularnym i aktualizacją norm regionalnych [6, 20, 21]. Badacze z Grecji potwierdzili obecność akceleracji rozwoju w latach 1998–2014 oraz konieczność aktualizacji norm rozwojowych w grupie wiekowej 4–18 lat [22]. Chińscy autorzy wykazali, że w prowincji Shandong w latach 1939–2000 utrzymuje się akceleracja rozwoju i powiązali ją z zachodzącymi zmianami socjoekonomicznymi [23]. W latach 2009–2011 w Austrii badaniami antropometrycznymi objęto około 14 500 dzieci w wieku od 4 do 19 lat. Opracowane własne, krajowe wartości normatywne uznano za adekwatne do oceny rozwoju fizycznego austriackich dzieci w tej grupie wiekowej, szczególnie w odniesieniu do H [24]. Prowadzone w Norwegii badania o charakterze przekrojowym nad monitorowaniem podstawowych parametrów antropometrycznych w latach 1999–2003 wśród 12 576 dzieci w wieku 0–19 lat oraz w latach 2003–2006 wśród 7 291 badanych oraz odniesienie uzyskanych wyników do podobnych z lat 1970–1980, pozwoliły na potwierdzenie utrzymywania się pozytywnego trendu sekularnego (szczególnie H) i konieczność aktualizacji krajowych norm rozwojowych [25]. W Polsce od lat kontynuowana jest tradycja badań nad trendem sekularnym oraz aktu-

city at an altitude over 2,000 metres. The findings showed lower values of W, H and BMI in this group of children [26]. Findings of a study conducted in 2003/2004 among 3,696 children living in rural areas of the Podkarpackie Region where compared to data related to children from Rzeszów and it was found that the former subjects generally presented with lower values of W, H and CC as well as less robust body structure defined based on anthropometric proportion indexes (BMI, RI, MI) [1].

Higher incidence of overweight and obesity is a worrying phenomenon. A cross-sectional study conducted in Latvia in 2007-2009 among 536 children aged 5-6 provided evidence confirming that the secular trend was observed in the last decade and the previous century. The findings showed lower incidence of body weight deficiency, more frequent excessive body weight and slightly higher incidence of obesity in the late twentieth and early twenty-first century [27]. In 2007/2008 measurements were performed in 168,832 children before puberty, aged 6-9 years, both genders, in twelve European countries. Body weight deficiency and height deficiency were rarely identified. Incidence of excessive body weight (overweight and obesity) ranged from 19.3 to 49.0% in boys and from 18.4 to 42.5% in girls. More specifically, obesity was found to range in boys from 6% to 26.6%, and in girls from 4.6-17.3%. Multinational comparisons suggest the phenomenon of north-south gradient, with the highest level of excessive body weight in south European countries [28]. In 2010 the basic measures of the process of growth and body proportion differentiation, i.e. H, W and BMI were assessed in 2,010 children in Iran, aged 0-6, and the findings were compared with WHO reference data and norms defined by the authors 20 years earlier. In girls during the 20-year period there was an increase in the values of these parameters towards the international reference data; on the other hand an increase in these parameters observed in boys was greater and the values exceeded the international reference data. These authors expect that obesity rates among the examined children will be higher in the future [29]. A study carried out in 2008-2013, and focusing on Thai children aged 6-12 identified an increase in the values of BMI and WHR, in relation to H in all age groups and in both sexes, providing evidence for higher incidence of abdominal obesity [30]. German researchers investigated the secular trend in H, W and BMI by performing retrospective analysis of data collected during examinations of 6-year-old children born between 1968 and 1987. They observed an increase in values corresponding with the 95th centile for W and BMI. The values for the 5th centile and the means did not change significantly [31]. In Poland, like in other countries, broader centile channels for BMI were gradually observed in the period from 1980 to 2010. Incidence of overweight and obesity at 7-15 years of age in 2010 was estimated at the level of 18.7% in boys and 14.1% in girls

alizacją norm rozwojowych [4, 8, 11]. Badania własne potwierdziły występowanie trendu sekularnego w badanej populacji w ciągu ostatnich 35 lat.

Jeszcze do niedawna zaznaczano, że modyfikatory kulturowe o naturze społeczno-ekonomicznej, jak i naturalne o charakterze organiczno-biologicznym warunkują powstawanie różnic rozwojowych międzyrodowiskowych. W roku 2007 przeanalizowano dane antropometryczne 1638 tureckich dzieci w wieku 6-14 lat zamieszkujących w mieście powyżej 2000 metrów. Stwierdzono niższe wartości W, H i BMI w tej grupie dzieci [26]. Na podstawie badań prowadzonych w latach 2003/2004 wśród 3696 dzieci wiejskich z województwa podkarpackiego i porównaniu ich do dzieci rzeszowskich stwierdzono, że mają one na ogół mniejsze wartości W, H i CC oraz słabszą budowę ciała definiowaną na podstawie antropometrycznych współczynników proporcji (BMI, RI, MI) [1].

Niepokojące jest zwiększenie częstości występowania nadwagi i otyłości. Wyniki badań o charakterze przekrojowym, prowadzonych w Łotwie w latach 2007-2009 wśród 536 dzieci 5-6-letnich, pozwoliły na potwierdzenie utrzymywania się trendu sekularnego w ostatnim dziesięcioleciu i minionym wieku. Zaobserwowano spadek częstości występowania niedoboru masy ciała, wzrost występowania nadmiaru masy ciała oraz niewielki wzrost występowania otyłości na przełomie dwudziestego i dwudziestego pierwszego wieku [27]. W latach 2007/2008 przeprowadzono badania wśród 168 832 dzieci w wieku przedpokwitaniowym: 6-9 lat, obu płci, w 12 krajach europejskich. Niedobór masy ciała i niedobór wysokości występował rzadko. Częstość występowania nadmiernej masy ciała (nadwagi i otyłości) kształtowała się na poziomie 19,3-49,0% u chłopców i 18,4-42,5% u dziewcząt. Z kolei odsetek otyłych chłopców wahał się od 6% do 26,6%, a u dziewcząt – w zakresie 4,6-17,3%. Porównania wielonarodowe sugerują obecność gradientu północ-południe z najwyższym poziomem nadmiernej masy ciała w krajach południowej Europy [28]. W 2010 r. oceniono podstawowe wykładniki procesu wzrastania i różnicowania proporcji ciała: H, W i BMI wśród 2010 dzieci z Iranu w wieku od 0 do 6 lat i porównano je z normami WHO oraz własnymi utworzonymi 20 lat wcześniej. U dziewcząt zaobserwowano wzrost wartości tych parametrów na przełomie 20 lat i zbliżenie do międzynarodowych wartości referencyjnych, wzrost tych parametrów u chłopców był większy, a ich wartości przekroczyły międzynarodowe wartości referencyjne. Autorzy spodziewają się wzrostu częstości występowania otyłości wśród badanych dzieci w późniejszym okresie [29]. Badania przeprowadzone w latach 2008-2013 u tajskich dzieci w wieku 6-12 lat pozwoliły na ustalenie wzrostu wartości BMI i WHR w stosunku do wartości H we wszystkich grupach wiekowych u obu płci, co świadczy o zwiększeniu występowania otyłości brzusznej [30]. Niemieccy

[5]. Another study reported higher incidence of overweight and obesity in pre-school children in the Rzeszów region [32]. In our studies mean values of BMI in boys and girls from Rzeszów, aged 4-18, are generally located above the mean values and range from $\bar{x}$ to $\bar{x} + 1s$ of nationwide development related norms [11].

Studies investigating increased incidence of obesity imply further research. Subsequent studies may focus on preventing obesity, the necessity to introduce family-oriented intervention programs, modification of health promoting behaviours taken up by parents [33], or relationship between obesity in children and adolescents and a decreased volume of grey matter in frontal and limbic areas [34].

Conclusions

1. The process of growth and differentiation in body proportions in children and adolescents from Rzeszów, aged 4-18, is consistent with generally recognized regularities.
2. Based on comparative analysis of body height, body weight, chest circumference, as well as Quetelet II, Rohrer, Marty Indexes, it is impossible to make an explicit claim regarding stabilization of growth in children and adolescents from Rzeszów, aged 4-18, during the last 10 years, as compared to the last 35 years. This is because the secular trend can still be observed.
3. It is necessary to continue research in the secular trend and to determine whether or not it is reasonably justified to apply WHO normative data for children and teenagers, aged 4-18, in screening examinations addressing developmental disorders.

naukowcy badali trend sekularny H, W oraz BMI na podstawie retrospektywnej analizy danych zgromadzonych podczas badania dzieci sześciolletnich urodzonych pomiędzy 1968 a 1987 rokiem. Zaobserwowali oni wzrost wartości odpowiadających 95 centylowi dla W oraz BMI. Wartości 5 centyla oraz średnie nie zmieniły się istotnie [31]. W Polsce, podobnie jak w innych krajach, w okresie od 1980 do 2010 występowało poszerzenie górnych kanałów centylowych dla BMI. Częstość rozpowszechnienia nadwagi i otyłości w grupie wiekowej 7–15 lat (2010 rok) została oszacowana na 18,7% u chłopców i 14,1% u dziewcząt [5]. W innych badaniach wykazano zwiększenie występowania nadwagi i otyłości w regionie rzeszowskim wśród dzieci w wieku przedszkolnym [32]. W badaniach własnych średnie wartości BMI chłopców i dziewcząt rzeszowskich w wieku 4-18 lat na ogół położone są nad wartościami średnimi i mieszczą się w przedziale od $\bar{x}$ do $\bar{x} + 1s$ ogólnopolskich norm rozwojowych [11].

Badania nad zwiększeniem częstości występowania otyłości implikują kolejne. Przykładem mogą być badania nad zapobieganiem otyłości, koniecznością przeprowadzenia interwencji w środowisku rodzinnym oraz nad modyfikacją zachowań prozdrowotnych rodziców [33], czy zależnością pomiędzy otyłością u dzieci i młodzieży a zmniejszoną objętością istoty szarej okolic czołowych i limbicznych [34].

Wnioski

1. Proces wzrastania i różnicowania proporcji ciała dzieci i młodzieży z Rzeszowa w wieku 4-18 lat przebiega zgodnie z powszechnie uznanymi prawidłowościami.
2. Nie można jednoznacznie stwierdzić, w oparciu o analizę porównawczą wysokości ciała, masy ciała, obwodu klatki piersiowej, wskaźników: Qeteleta II, Rohrera, Marty'ego, że w ostatnim dziesięcioleciu, na tle ostatniego trzydziestopięciolecia, u dzieci i młodzieży rzeszowskich w wieku 4-18 lat zachodzi proces stabilizacji rozwoju. Trend sekularny bowiem utrzymuje się.
3. Konieczne są dalsze badania nad trendem sekularnym oraz ustalenie, czy racjonalne jest wykorzystywanie norm WHO dla dzieci i młodzieży w wieku 4-18 lat do badań przesiewowych ukierunkowanych na wykrywanie zaburzeń rozwojowych.

Bibliography / Bibliografia

1. Nowak M. Rozwój somatyczny chłopców i dziewcząt wiejskich w wieku 6–19 lat z województwa podkarpackiego na tle serii miejskiej. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków* 2012;3:288–310.
2. Puciato D. Differentiation of somatic and motoric development of children and adolescents in view of assessment of living conditions of their families. *Studies in Physical Culture and Tourism* 2010;17 (3):231-237.
3. Puciato D, Mynarski W, Rozpara M, Borysiuk Z, Szyguła R. Motor Development of Children and Adolescents Aged 8–16 Years in View of Their Somatic Build and Objective Quality of Life of Their Families. *J Hum Kinet* 2011;28:45-53.
4. Radochońska A, Perenc L. Trendy w rozwoju fizycznym u dzieci i młodzieży z Rzeszowa w dwudziestopięcioleciu 1978-2004. *Prz Med Uniw Rzesz* 2009;3:239-250.

5. Kułaga Z, Litwin M, Tkaczyk M, et al. Polish 2010 growth references for school-aged children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2011;170:599–609.
6. Nielsen AM, Olsen EM, Juul A. New Danish reference values for height, weight and body mass index of children aged 0–5 years. *Acta Paediatr* 2010;99:268–278.
7. Canadian Task Force on Preventive Health Care. Recommendations for growth monitoring, and prevention and management of overweight and obesity in children and youth in primary care. *CMAJ* 2015;187 (6):411–421.
8. Wolański N. Metody kontroli i normy rozwoju dzieci i młodzieży. Warszawa: PZWL; 1975:341–342.
9. Malinowski A, Bożiłow W. Podstawy antropometrii. Metody, techniki, normy. Warszawa, Łódź: PWN; 1997.
10. Perenc L, Radochońska A, Błajda J. Rozwój otyłości ciała u dzieci i młodzieży z Rzeszowa oraz jego zmienność na przestrzeni 35 lat. *Med Rev* 2016;14:27–47.
11. Siatki centylowe dzieci i młodzieży w wieku 3–18 lat. http://www.czd.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=1717&Itemid=538
12. Hattori K, Hirohara T, Satake T. Body proportion chart for evaluating changes in stature, sitting height and leg length in children and adolescents. *Ann Hum Biol* 2011;38:556–560.
13. Mrozkowiak M. Fluktuacja dynamiki i dymorfizm płciowy cech somatycznych, typu budowy i otyłości ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat środowiska wiejskiego regionu warmińsko-mazurskiego. *J Educ Health & Sport* 2015;5:271–300.
14. Reagan PB, Salsberry PJ. Pathways to adolescent overweight: Body mass index and height percentile change in childhood. *Int J Pediatr Obes* 2010;5:80–87.
15. Brambilla P, Bedogni G, Heo M, et al. Waist circumference-to-height ratio predicts adiposity better than body mass index in children and adolescents. *Int J Obesity* 2013;37:943–946.
16. Wang L, Sai-chuen Hui S. Diagnostic accuracy of different body weight and height-based definitions of childhood obesity in identifying overfat among Chinese children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health* 2015;15:802.
17. Emandi AC, Gafencu M, Pienar C, Puiu M. Impact of increased body mass on growth patterns in school children. *Acta Endocrinol-Buch* 2012;4:551–563.
18. Cadenas-Sánchez C, Artero EG, Concha F, et al. Anthropometric characteristics and physical fitness level in relation to body weight status in Chilean preschool children. *Nutr Hosp* 2015;32:346–353.
19. Neyzi O, Bundak R, Gokcay G, et al. Reference Values for Weight, Height, Head Circumference, and Body Mass Index in Turkish Children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2015;7:280–293.
20. Stupnicki R, Tomaszewski P, Milde K, Czeczulewski J, Lichota M, Głogowska J. Body fat-based weight norms for children and youths. *Ped Endocrinol Diabetol Metab* 2009;15:141–145.
21. Dobosz J. Tabele punktacyjne wysokości i masy ciała oraz wskaźników smukłości i BMI uczniów szkół podstawowych. Warszawa; AWF Warszawa: 2012.
22. Tambalis KD, Panagiotakos DB, Arnaoutis G, et al. Establishing cross-sectional curves for height, weight, body mass index and waist circumference for 4- to 18-year-old Greek children, using the Lambda Mu and Sigma (LMS) statistical method. *Hippokratia* 2015;19:239–248.
23. Bi ZW, Ji CY. Secular growth changes in body height and weight in children and adolescents in Shandong, China between 1939 and 2000. *Ann Hum Biol* 2005;32:650–665.
24. Gleiss A, Lassi M, Bluemel P, et al. Austrian height and body proportion references for children aged 4 to under 19 years. *Ann Hum Biol* 2013;40:324–332.
25. Juliusson PB, Roelants M, Nordal E, et al. Growth references for 0–19 year-old Norwegian children for length/height, weight, body mass index and head circumference. *Ann Hum Biol* 2013;40:220–227.
26. Malkoc I, Mazicioğlu MM, Ozkan B, et al. Height, Weight and Body Mass Index Percentiles of Children Aged 6–14 Years Living at Moderate Altitudes. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2012;1:14–20.
27. Karkliga H, Krumina D, Ebela I, et al. A cross sectional research on the height, weight and body mass index of children aged 5–6 years in latvia and its secular changes during the last century. *Cent Eur J Public Health* 2013;21:3–7.
28. Wijnhoven TMA, van Raaij JMA, Spinelli A, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative 2008: weight, height and body mass index in 6–9-year-old children. *Pediatr Obes* 2012;8:79–97.
29. Hosseini M, Navidi I, Hesamifard B, et al. Weight, Height and Body Mass Index Nomograms; Early Adiposity Rebound in a Sample of Children in Tehran, Iran. *IJPM* 2013;4:1414–1420.
30. Rerksupphol S, Rerksupphol L. Waist Circumference, Waist-to-Height Ratio and Body Mass Index of Thai Children: Secular Changes and Updated Reference Standards. *JCDR* 2014;8:5–9.
31. Danker-Hopfe H, Roczen K. Secular trends in height, weight and body mass index of 6-year-old children in Bremerhaven. *Ann Hum Biol* 2000;3:263–270.
32. Łuszczki E, Dereń K, Baran J, Weres A, Mazur A. Trend sekularny występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci w przedszkolach regionu rzeszowskiego. *Pediatr Endocrinol* 2015;14:29–34.
33. Van Lippevelde W, Te Velde SJ, Verloigne M, et al. Associations between Family-Related Factors, Breakfast Consumption and BMI among 10- to 12-Year-Old European Children: The Cross-Sectional ENERGY-Study. *PLOS ONE* 2013;8:e79550:1–8.
34. Alosco ML, Stanek KM, Galioto R, et al. Body mass index and brain structure in healthy children and adolescents. *Int J of Neurosci* 2014;124:49–55.



ORIGINAL PAPER / PRACA ORYGINALNA

Ewelina Czenczek-Lewandowska^{DEFG}, Łukasz Przygoda^{DEG}, Izabela Szklarska-Witek^{ABC},
Anna Bejster^{DG}, Ludwika Sadowska^{ADH}

Changes in motor development in infants participating in rehabilitation based on Vojta method

Zmiany w rozwoju motorycznym niemowląt rehabilitowanych metodą Vojty

Institute of Physiotherapy, Faculty of Medicine, University of Rzeszow

ABSTRACT

Introduction: Vojta therapy is designed to foster beneficial change in neurophysiology of children at risk of developmental disorders. Because of its specific diagnostic and therapeutic aspects it is possible to use the method in early therapy supporting development.

Purpose: Assessment of changes in motor development of infants, classified in the risk group and receiving treatment based on Vojta method. Identifying relationship between therapy effects and age at the start as well as duration of therapy.

Material and method: The study was performed in a group of 62 infants, including 46 who at the time of the study were less than 6 months old (group I), and 16 who were less than 12 months old (group II). The inclusion criteria were: age below 1 year, existing motor development deficits, risk factors in pregnancy and during childbirth, and participation

STRESZCZENIE

Wstęp: Metoda Vojty jest jedną z metod usprawniania neurofizjologicznego dzieci zagrożonych zaburzeniem prawidłowego rozwoju. Metoda pozwala zarówno na ocenę stanu neurologicznego, jak również na wcześniej podjętą terapię.

Cel pracy: Zbadanie zmian zachodzących w rozwoju motorycznym niemowląt z grupy ryzyka, rehabilitowanych metodą Vojty. Wykazanie zależności pomiędzy efektami terapii a czasem rozpoczęcia i trwania rehabilitacji.

Materiał i metody: Badaniu i analizie poddanych zostało 62 niemowląt, w tym 46 rehabilitowanych w momencie badania krócej niż 6 miesięcy (grupa I), oraz 16 krócej niż 12 miesięcy (grupa II). Kryterium włączenia stanowił wiek do 1 roku życia, obecność odchyśleń od normy w rozwoju motorycznym, obciążenie wywiadu z okresu ciąży- porodowego oraz uczęszczanie na rehabilitację prowadzoną metodą Vojty, jako metoda wiodąca. Badania przeprowadzone zostały na

Mailing address / Adres do korespondencji: Ewelina Czenczek-Lewandowska, Instytut Fizjoterapii, Wydział Medyczny, ul. Warszawska 26A, 35-212 Rzeszów, tel. +48 661115651, e-mail: e.c.lewandowska@wp.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 10.06.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 15.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Czenczek-Lewandowska E, Przygoda Ł, Szklarska-Witek I, Bejster A, Sadowska L. *Changes in motor development in infants participating in rehabilitation based on Vojta method*. Medical Review 2016; 14 (3): 266–277. doi: 10.15584/medrev.2016.3.2

in rehabilitation based on Vojta therapy, as a leading method. The study was carried out with the use of child health cards and assessment tool developed by G. Banaszek.

Results: After 6 months of therapy, 73% of the infants with motor development deficits improved significantly, while out of 60% of the children with abnormal postural reactions, only 16% showed no improvement. Better progress was achieved by the children who started rehabilitation before 6 months of age.

Conclusions: Effectiveness of children's rehabilitation depends on therapy duration and the age at which the treatment starts.

Key words: infant development, infant at risk, rehabilitation

Introduction

Continuous monitoring and assessment of psychomotor development in infants enable early diagnosis of any problems linked with the central nervous system (CNS). Defects in infant's motor domain may result from temporary neurological symptoms, otherwise referred to as impaired central nervous coordination (Polish: *Zaburzenia Ośrodkowej Koordynacji Nerwowej* - ZOKN) [1]. There is also a risk that visible CNS related defects, which do not subside over time but become more pronounced, may result from microtrauma or significant chronic and irreversible damage to a central or peripheral neuron. Therefore, it is of critical importance that diagnostic assessment and rehabilitation of children at risk should be initiated by the physician in charge or physiotherapist as early as possible [2].

One of the rehabilitation methods enabling early diagnosis and therapy of developmental defects even in a few weeks old baby is the reflex locomotion method developed by Vaclav Vojta [3]. This is a paediatric neurokinesiology method which involves early assessment of the child's postural control (the so-called postural reactivity) and spontaneous movements as well as examination of primitive reflexes in terms of their duration, integration and release [4]. The therapy mainly focuses on priming a correct pattern of movement, by taking advantage of the phenomenon of the central nervous system plasticity in infants [5]. The basic goal of the therapy is to perform priming of correct sensorimotor stimuli which foster repair mechanisms in the process of impaired central nervous coordination thanks to the integrating function and plasticity of the cerebral cortex [6, 7]. Accurately targeted proprioceptive stimulus of specific intensity applied to a correctly positioned child stimulates the brain, as a result of which response of the central nervous system is activated in a form of the so-called perfect motor pattern [8, 9].

Given the fact that the greatest plasticity of the nervous tissue is observed during the first months after the child's birth, the therapy should be initiated as early as possible and numerous studies have confirmed that dur-

podstawie kart zdrowia dziecka i kart arkusza badania klinicznego G. Banaszek.

Wyniki: Po 6-miesięcznej terapii u 73% niemowląt ze stwierdzonymi zaburzeniami rozwoju ruchowego zaobserwowano znaczną poprawę, natomiast z 60% dzieci o wysokiej ocenie nieprawidłowych reakcji posturalnych, tylko 16% nie wykazało poprawy. Lepsze rezultaty osiągały dzieci, u których rehabilitację rozpoczęto przed 6 miesiącem życia.

Wnioski: Efektywność rehabilitacji dzieci jest zależna od czasu trwania rehabilitacji oraz od wieku rozpoczęcia usprawniania.

Słowa kluczowe: rozwój niemowląt, dziecko ryzyka, rehabilitacja

Wstęp

Stała obserwacja i ocena rozwoju psychomotorycznego niemowląt pozwala na wczesną diagnozę nieprawidłowości ośrodkowego układu nerwowego. Zaburzenia sfery motorycznej niemowlęcia mogą stanowić nieutralizowane objawy neurologiczne, nazywane inaczej zaburzeniami ośrodkowej koordynacji ruchowej (ZOKN) [1]. Istnieje również ryzyko, że obserwowane zaburzenia, które nie ustępują w czasie, lecz ulegają nasileniu, mogą wynikać z tzw. mikrourazów lub znacznych utrwalonych i nieodwracalnych uszkodzeń neuronu centralnego lub obwodowego. Z tego względu odpowiednio wcześniej podjęta diagnostyka oraz rehabilitacja dzieci z tzw. grupy ryzyka staje się pierwszorzędym zadaniem dla lekarza prowadzącego oraz fizjoterapeuty [2].

Jedną z metod usprawniających, która pozwala na wczesną diagnostykę oraz terapię nieprawidłowości rozwoju już u kilkutygodniowego noworodka jest metoda odruchowej lokomocji Vaclava Vojty [3]. Jest to jedna z pediatrycznych metod neurokinezyologicznych, która zakłada m.in. wczesne badanie reakcji ułożeniowych dziecka (tzw. reaktywności posturalnej), motoryki spontanicznej oraz sprawdzenie czasu trwania, integracji i wygaszania odruchów pierwotnych [4]. Celem głównym terapii jest przetworzenie ruchu o prawidłowym wzorcu, poprzez wykorzystanie zjawiska plastyczności ośrodkowego układu nerwowego niemowlęcia [5]. Głównym celem terapii jest przetworzenie prawidłowych bodźców sensomotorycznych, które stymulują procesy naprawcze w przebiegu zaburzonej ośrodkowej koordynacji nerwowej, dzięki integrującej funkcji kory mózgowej i jej plastyczności [6, 7]. Prawidłowy bodziec proprioceptywny o określonej sile i kierunku działania na dziecko, będącego w odpowiedniej pozycji wyjściowej, stymuluje mózg, w wyniku czego dochodzi do wyzwolenia odpowiedzi obwodowej w postaci tzw. idealnego wzorca ruchowego [8, 9].

W związku z tym, iż największa plastyczność tkanki nerwowej występuje w pierwszych miesiącach życia dziecka, dąży się do możliwie jak najwcześniejszego wprowadzenia terapii, która, jak potwierdza wiele badań

ing this time the method is indeed most effective [10]. Many researchers emphasize the fact that regularly applied treatment may lead to proper development, and if in spite of the therapy some abnormalities develop, including cerebral palsy, the range and effects of such problems will be minimized [11].

The importance of early and regularly conducted rehabilitation is emphasized for instance by G. Banaszek. Abnormal motor patterns presented by infants and retained by them for more than 6 months, may be impossible to reverse even with correctly applied therapy [12].

Purpose.

Assessment of changes in motor development of infants, classified in a risk group and receiving treatment based on Vojta method. Identifying relationship between therapy effects and age at the start as well as duration of therapy.

Material and methods

The study group consisted of 62 infants, including 29 girls (46.75%) and 33 boys (53.25%), identified with abnormal motor development as a result of which they were referred to rehabilitation treatment. Among them 45 infants (72.5%) were born prematurely (before 38th week), and 17 (27.5%) were born as a result of full-term pregnancy. The group included nine infants from twin pregnancies. Majority of the children (93.54%), when the diagnostic assessment started, were admitted to the rehabilitation centre at 2–6 months of age, three at 8–9 and one at 12 months of age.

The following inclusion criteria were applied: start of rehabilitation treatment at up to 12 months of age; presence of risk factors reported during perinatal period; participation in rehabilitation treatment, mainly based on V. Vojta therapy. Most children in the study group (80%) were born following normal course of gestation, yet problems were reported during perinatal period. Some children were born following disturbed course of gestation (9%), endangered pregnancies (4%), as well as during problematic labour (7%). All the children showed significant abnormalities in motor development and numerous deficits in neurological assessment. They participated in treatment based on Vojta method. The treatment was administered to each infant at least 4 times a day, by a physiotherapist or by his/her parent, who had been trained to do that. The physiotherapist checked the effects, in three-month intervals. Exam I was performed during the first visit, exam II – after 3 months and exam III after 6 months of the therapy.

Following consent of the participating families, the methodology of the study included a review of the children's health cards with history related to pregnancy and labour. Effectiveness of the therapy and changes in the children's motor development were evaluated using the tool designed by dr. Grażyna Banaszek [12], enabling

naukowych, w tym okresie osiąga swoją największą skuteczność [10]. Wielu autorów podkreśla, że efektem regularnie prowadzonej rehabilitacji może być prawidłowy rozwój, a jeśli mimo wszystko dojdzie do rozwoju nieprawidłowości, w tym np. mózgowego porażenia dziecięcego, to jego rozmiary i skutki będą możliwie najmniejsze [11].

Znaczenie wczesnie podjętej oraz regularnej rehabilitacji niemowląt podkreśla m.in. G. Banaszek. Prezentowane nieprawidłowe wzorce ruchowe, które są utrwalane przez dziecko dłużej niż 6 miesięcy, mimo odpowiednio prowadzonej terapii mogą nie do końca zostać skorygowane [12].

Cel pracy

Zbadanie zmian zachodzących w rozwoju motorycznym niemowląt z grupy ryzyka, rehabilitowanych metodą Vojty. Wykazanie zależności pomiędzy efektami terapii a czasem rozpoczęcia i trwania rehabilitacji.

Materiał i metody

Grupę badaną stanowiło 62 niemowląt, w tym 29 dziewczynek (46,75%) i 33 chłopców (53,25%), u których zaobserwowano nieprawidłowości w rozwoju motorycznym, które były powodem skierowania na rehabilitację. 45 niemowląt (72,5%) było urodzonych przedwcześnie (przed 38 tygodniem ciąży), natomiast 17 (27,5%) pochodziło z ciąży o terminowym rozwiązaniu. W grupie badanych niemowląt, dziewięcioro pochodziło z ciąży bliźniaczych. Większość badanych dzieci (93,54%) w czasie rozpoczęcia badania diagnostycznego zostało przyjętych do ośrodka rehabilitacyjnego, mając od 2–6 miesięcy, troje w wieku 8–9 miesięcy oraz jedno w wieku 12-miesięcy.

Kryterium włączenia do badania stanowił wiek rozpoczęcia rehabilitacji do 12 miesiąca życia, obecność czynników ryzyka z wywiadu okołoporodowego oraz uczęszczanie na rehabilitację, prowadzoną metodą V. Vojty jako wiodącą. W grupie badanej większość dzieci (80%) pochodziła z ciąży o prawidłowym przebiegu, lecz z obciążonym wywiadem z okresu okołoporodowego. Nieznaczna część dzieci pochodziła z ciąży o zaburzonym przebiegu (9%) i z ciąży zagrożonych (4%), a także o nieprawidłowym przebiegu akcji porodowej (7%). Wszystkie dzieci wykazywały znaczne odchylenia od normy w rozwoju motorycznym, oraz liczne nieprawidłowości w badaniu neurologicznym, a następnie uczestniczyły w rehabilitacji prowadzonej metodą Vaclava Vojty. Niemowlęta ćwiczone były co najmniej 4 razy dziennie przez rehabilitanta oraz swojego rodzica bądź opiekuna, wcześniej przeszkolonego. Fizjoterapeuta kontrolował wyniki usprawniania, w 3-miesięcznych odstępach czasu. I badanie odbyło się przy pierwszej wizycie, II badanie po 3 miesiącach terapii oraz III badanie po 6 miesiącach terapii.

Za zgodą badanych rodzin do metodyki badań wykorzystane zostały karty badań dzieci wraz z wywiadem okresu ciążywo-porodowego. W ocenie skuteczności tera-

assessment of prenatal and perinatal factors as well as the Clinical Condition of Infant. The examination of the children, performed every 3 months, included: assessment of motor development, assessment of postural reactivity and assessment of selected reflexes and infantile automatic behaviours according to Vojta: Moro reflex, Galant reflex, palmar grasp, plantar reflex and Landau reflex.

The children's gross motor skills were assessed on a 13-point scale, where 0 points stood for normal age-adequate motor patterns, and 13 points - completely defective motor patterns. Assessment of postural reactivity to change in body position was performed using a 6-point scale. For each of the examined responses the child could receive from 0 to 6 points, where 0 stood for normal age-adequate response, and 6 for completely inadequate response. The higher the score in all the trials (max. 40) the poorer postural reactivity was presented by the infant.

The five infantile reflexes were assessed on a 3-point scale (0-2 points) included in the tool designed by G. Banaszek. Each infant was given points corresponding with the presented reflex reactions, where 0 points were scored for age-adequate response, 1 point - visible inadequacies, and 2 points - persistent reflex, inadequate for age. The higher the score according to the scale (max.10) the greater delays and abnormalities were visible in the child's motor function. Results of each examination were subjected to statistical analyses for correlation with selected factors, using Chi-square test.

Results

Therapy effectiveness in assessment of motor development vs. duration of rehabilitation

Assessment of the relationship between gross motor development and duration of rehabilitation showed that out of 100% children, at the start of treatment scoring from 7 to 13 points on the motor development scale (impairments of varied degree were identified), as many as 73% achieved considerable improvement in motor skills after 6 month therapy. Detailed data are shown in Figure 1.

Therapy effectiveness in assessment of postural reactivity vs. duration of rehabilitation

Assessment of the relationship between postural reactivity and duration of therapy found that out of 60% of the children with poor scores in responsive body alignment (21-40 points), only 16% did not present with improvement after 6 month therapy. During this period there was a significant increase in the number of children with normal or good postural reactivity. During Exam I, the latter group included the total of 40% of the subjects, and during exam III this number increased to 84%. The results can be seen in Figure 2.

pii i zmian motorycznych w rozwoju niemowląt użyty został autorski arkusz badań dr Grażyny Banaszek [12], który ocenia czynniki prenatalne i perinatalne oraz Kliniczny Stan Niemowlęcia. Badanie dziecka w 3 miesięcznych odstępach czasowych obejmowało: ocenę stanu rozwoju ruchowego, ocenę reaktywności posturalnej oraz ocenę wybranych odruchów i automatyzmów noworodkowych wg Vojty: odruch Moro, Galanta, chwytny dłoni, chwytny stóp, Landau'a.

Motorykę dużą dziecka oceniono wg 13-punktowej skali, gdzie 0 pkt oznaczało prawidłowe wzorce motoryczne adekwatne dla wieku, a 13 pkt - w pełni zaburzone wzorce motoryki. W badaniu reaktywności posturalnej na zmianę położenia ciała w przestrzeni, posłużono się 6-stopniową skalą. Za każdą z badanych ośmiu reakcji dziecko mogło otrzymać od 0 do 6 pkt, gdzie 0 oznaczało reakcję całkowicie prawidłową dla wieku, a 6 całkowicie zaburzoną. Im większa liczba zdobytych punktów za wszystkie próby (max. 40 pkt) tym gorszą reaktywność posturalną prezentowało niemowlę.

Wybranych pięć odruchów noworodkowych oceniono 3-stopniową skalą (0-2 pkt) zawartą w arkuszu G. Banaszek. Każdemu niemowlęciu przyporządkowano liczbę punktów adekwatną do prezentowanych reakcji odruchowych, gdzie 0 pkt - oznaczało normę dla wieku, 1 pkt widoczne nieprawidłowości, 2 pkt odruch przetrwały poza normę dla wieku. Im większa liczba punktów wg skali (max. 10), tym stan motoryczny dziecka był bardziej opóźniony i zaburzony. Wyniki każdego badania przeanalizowano statystycznie w korelacji z wybranymi czynnikami za pomocą testu Chi².

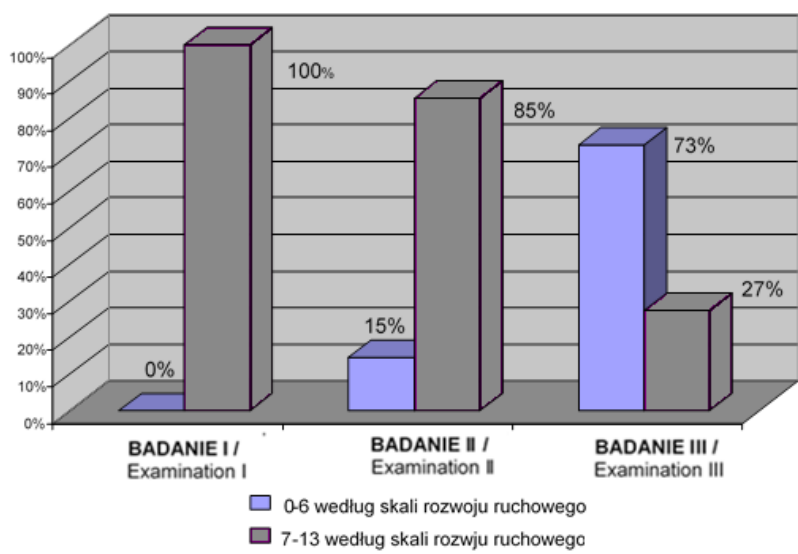
Wyniki

Efektywność terapii w badaniu rozwoju ruchowego a czas trwania rehabilitacji

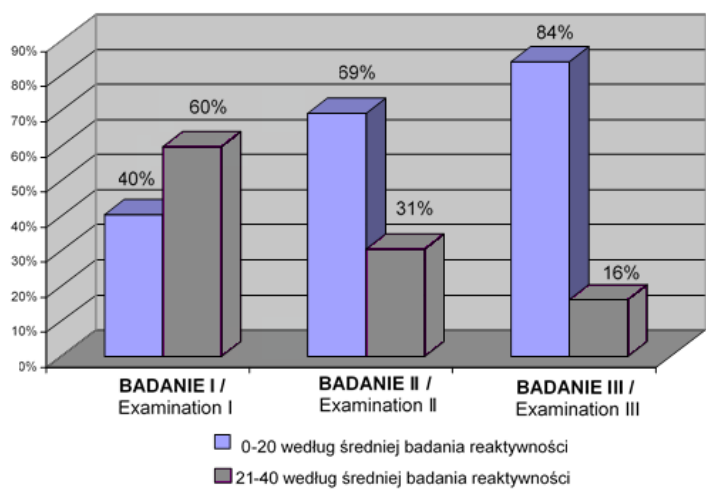
W badaniu zależności pomiędzy rozwojem motoryki dużej a czasem trwania rehabilitacji, wykazano, że ze 100% dzieci ocenionych w skali rozwoju ruchowego od 7-13 na początku rehabilitacji (stwierdzone zaburzenia różnego stopnia), aż 73% uzyskało znaczną poprawę w dużych umiejętnościach motorycznych po 6 miesiącach terapii. Szczegółowe dane zawarto na rycinie 1 (Ryc. 1.)

Efektywność terapii w badaniu reaktywności posturalnej a czas trwania rehabilitacji

W badaniu zależności pomiędzy reaktywnością posturalną, a czasem trwania terapii, zanotowano, że z 60% dzieci o wysokiej ocenie nieprawidłowych reakcji ułożenia (21-40 pkt), tylko 16% nie wykazało poprawy po 6 miesiącach terapii. W okresie tym znacznie wzrosła liczba dzieci prezentująca względnie prawidłową lub dobrą reaktywność posturalną. W badaniu I w grupie tej znajdowało się łącznie 40% badanych, natomiast w badaniu III liczba ta wzrosła do 84%. Dane zawarto na rycinie 2 (Ryc. 2.)



Rycina 1. Efektywność terapii w badaniu rozwoju motorycznego a czas trwania rehabilitacji
Figure 1. Effectiveness of therapy in assessment of motor development versus duration of rehabilitation



Rycina 2. Reaktywność posturalna a czas trwania terapii
Figure 2. Postural reactivity and duration of therapy

Therapy effectiveness in assessment of primitive reflexes vs. duration of rehabilitation

Examination of the relation between the primitive reflexes assessment and duration of therapy demonstrated that after 6 months of the treatment all the children (11%) lost the primitive reflexes identified at the start. In this case the therapy reached 100% effectiveness. The data are depicted in Figure 3.

Therapy effectiveness in assessment of motor development vs. age at the start of rehabilitation

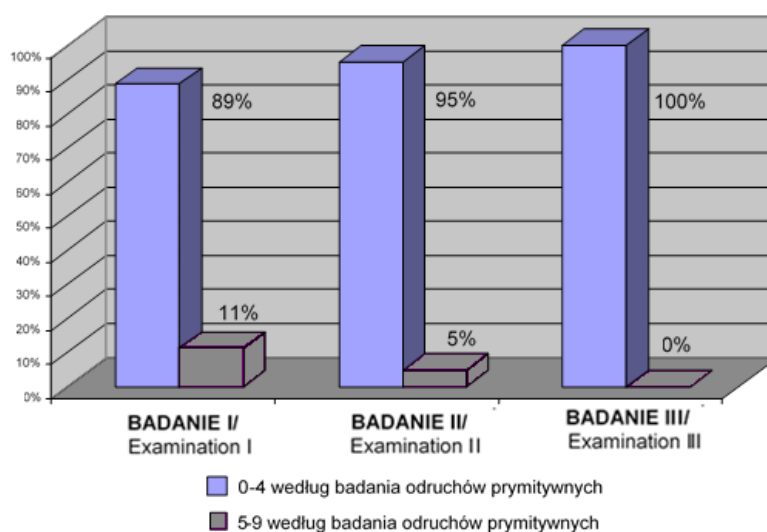
Findings regarding the relation between motor function development and age at the start of treatment show that out of 94% of the infants who started therapy before the sixth month of age, improvement in spontaneous motor activity was achieved by 100% of the children. On the other hand out of the 6% of the infants, who presented

Efektywność terapii w badaniu odruchów prymitywnych a czas trwania rehabilitacji

W badaniu zależności pomiędzy oceną odruchów prymitywnych a czasem trwania terapii, wykazano, że po 6 miesiącach prowadzonej rehabilitacji u wszystkich dzieci (11%), wygasły obecne na początku odruchy prymitywne. Efektywność usprawniania względem odruchów prymitywnych oceniono na 100%. Dane zobrazowano na rycinie 3 (Ryc. 3.)

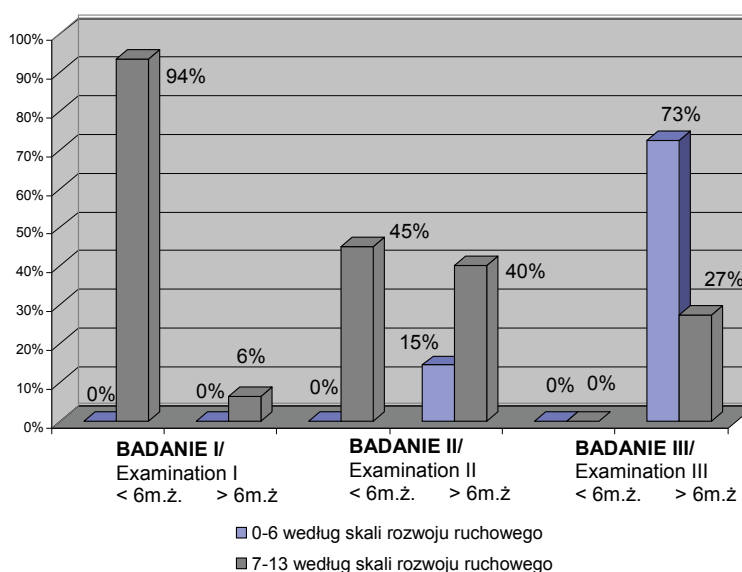
Efektywność terapii w badaniu rozwoju ruchowego a czas rozpoczęcia rehabilitacji

W ocenie zależności pomiędzy oceną rozwoju ruchowego a czasem rozpoczęcia rehabilitacji, potwierdzono, że z 94% niemowląt, które rozpoczęły terapię przed 6 miesiącem życia, 100% niemowląt uległo poprawie pod względem motoryki spontanicznej. Natomiast z 6% nie-



Rycina 3. Odruchy prymitywne a czas trwania terapii

Figure 3. Primitive reflexes and duration of therapy



Rycina 4. Zmiany w motoryce spontanicznej z uwzględnieniem czasu trwania i rozpoczęcia terapii

Figure 4. Changes in spontaneous motor activity versus duration and age at the start of therapy

with abnormal motor patterns, and started treatment later than at 6 months of age, in exam III 73% presented with normal pattern of motor development, yet at the same time there was an increase in the number of children with certain motor defects. Detailed results are shown in Figure 4.

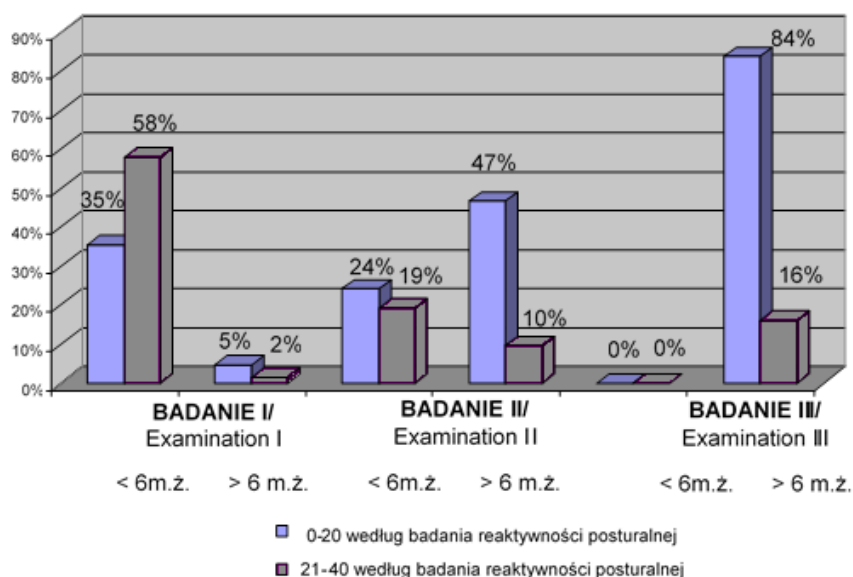
Therapy effectiveness in assessment of postural reactivity vs. age at the start of rehabilitation

Analysis of the relation between postural reactivity and age at the start of therapy confirmed that in the group of children who started the therapy before the sixth month of age, out of the 58% of the children with inadequate responses, after 6 month therapy improvement was achieved in 100% of cases. In the group of children who were subjected to the stimulation after the sixth month

mowląt o nieprawidłowych wzorcach ruchowych, które rozpoczęły rehabilitację po 6. miesiącu życia, w badaniu III aż 73% prezentowało prawidłowe wzorce rozwoju motorycznego, jednak jednocześnie wzrosła liczba dzieci z pewnymi zaburzeniami motorycznymi. Szczegółowe dane zawiera rycina 4 (Ryc. 4.).

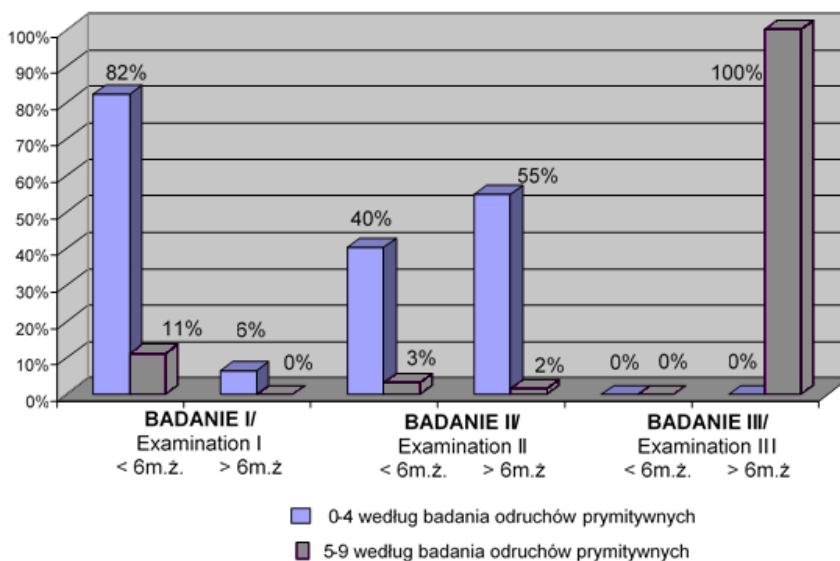
Efektywność terapii w badaniu reaktywności posturalnej a czas rozpoczęcia rehabilitacji

W badaniu zależności pomiędzy reaktywnością posturalną a czasem rozpoczęcia terapii potwierdzono, że u dzieci, u których terapia rozpoczęta była przed 6. miesiącem życia, z 58% dzieci o nieprawidłowych reakcjach, 100% uległo poprawie po 6 miesiącach terapii. U dzieci, które poddane zostały stymulacji po 6. miesiącu życia, wzrosła



Rycina 5. Zmiany w reaktywności posturalnej z uwzględnieniem czasu trwania i rozpoczęcia terapii

Figure 5. Changes in postural reactivity versus duration and age at the start of therapy



Rycina 6. Zmiany w występowaniu odruchów pierwotnych z uwzględnieniem czasu trwania i rozpoczęcia terapii

Figure 6. Changes in the occurrence of the primary reflexes vs. duration and age at the start of therapy

of age, a greater number of children presented with good response in motor development from 5% to 84%, there was also an increase in the number of children with abnormal postural responses, from 2% in exam I, to 15% in exam III (Figure 5).

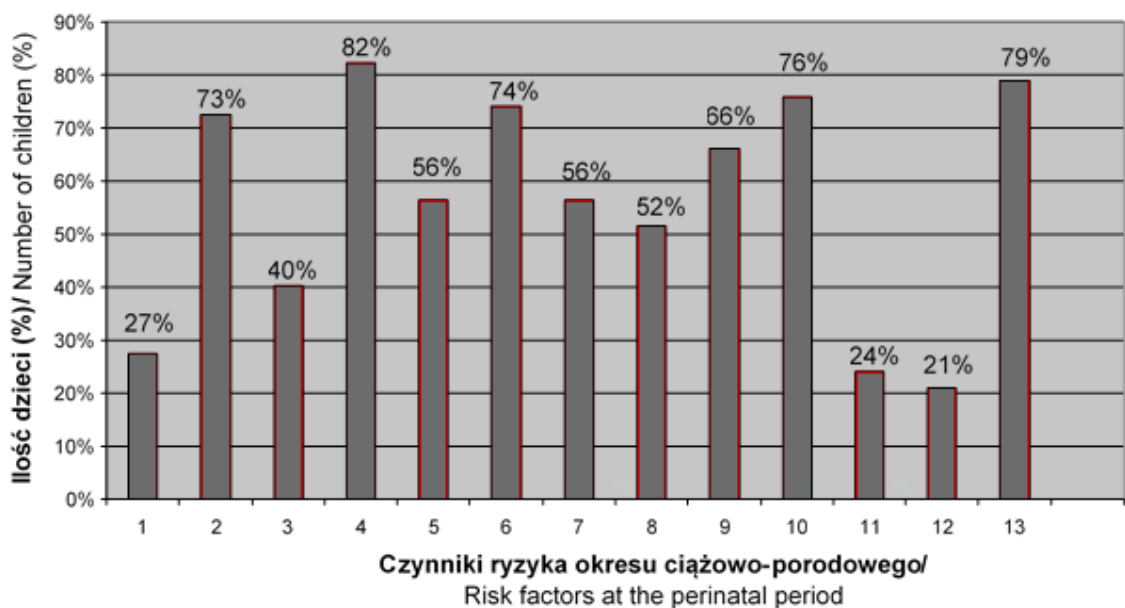
Therapy effectiveness in assessment of primitive reflexes vs. age at the start of rehabilitation

While examining primitive reflexes in relation to age at the start of the therapy it was observed that in the group of children receiving treatment before the age of 6 months, 82% of the infants presented with reflex-related defects. In exam III the number decreased to 0%. In the group of children (11%) with persisting primitive reflexes during exam I, the final exam showed a decrease in this num-

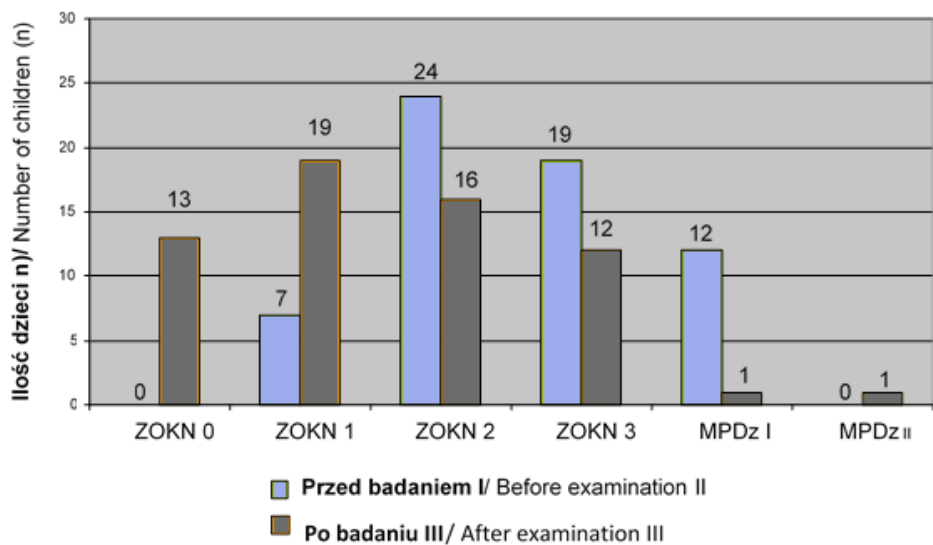
liczba dzieci prezentujących dobre reakcje rozwoju ruchowego z 5% do 84%, jednocześnie wzrosła liczba dzieci o nieprawidłowych reakcjach posturalnych z 2% w badaniu I, do 15% w badaniu III (Ryc.5).

Efektywność terapii w badaniu odruchów pierwotnych a czas rozpoczęcia rehabilitacji

Oceniając odruchy pierwotne w zależności od czasu rozpoczęcia terapii, zaobserwowano, że u dzieci rehabilitowanych przed 6. miesiącem życia, było aż 82% niemowląt z zaobserwowanymi zaburzeniami w odruchach. Liczba ta spadła do 0% w badaniu III. Natomiast w grupie dzieci (11%), która prezentowała bardzo silne utrzymywanie się odruchów pierwotnych w badaniu I, w badaniu końcowym liczebność tej grupy spadła do 0% niemowląt, co świadczy



Rycina 7. Czynniki ryzyka okresu okołoporodowego w badanej grupie
1-typ ciąży (pojedyncza/mnoga), 2- krwawienia w czasie ciąży, 3- gestoza, 4- zagrożenie poronieniem, 5- ciąża bliźniacza, 6- wcześniactwo, 7- zagrożenie zamartwicą, 8- krwawienia śródczaszkowe (IVH), 9- choroby noworodka, 10- wczesna patologia noworodka, 11- żółtaczka, 12- wady wrodzone noworodka, 13- uraz okołoporodowy
Figure 7. Risk factors during the perinatal period in the study group
type of pregnancy (unifetal/multiple), 2 - bleeding during pregnancy, 3 - gestosis, 4 - risk of miscarriage, 5 - twin pregnancy, 6 - preterm birth, 7 - risk of asphyxia, 8 - intracranial bleeding (IVH), 9 - neonatal diseases, 10 - early neonatal pathology, 11 - jaundice, 12 - baby's congenital defects, 13 - perinatal trauma



Rycina 8. Stopień zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego i czas trwania rehabilitacji
Figure 8. Degree of CNS disorders and duration of rehabilitation

ber to 0% of the infants, which suggests 100% effectiveness of the therapy. A comparison of the results with the group of children who started the treatment after the sixth month of age shows significantly higher frequency of primitive reflexes which is evidence of significant abnormality; change from 0 to 100%. The data are illustrated by Figure 6.

o 100% efektywności terapii. Porównując wyniki z grupą dzieci o rozpoczętej rehabilitacji po 6. miesiącu życia, zanotowano duże nasilenie się odruchów prymitywnych, co świadczy o dużej nieprawidłowości, zmiana z 0 do 100%. Dane obrazuje rycina 6 (Ryc. 6).

Intensity of perinatal risk factors vs. duration of rehabilitation

Figure 7 presents perinatal risk factors relating to the study group, reported in history of pregnancy. The most frequent factors included: risk of miscarriage during the pregnancy (82%), perinatal trauma (79%) and bleeding during pregnancy (73%).

Analysis of the relation between perinatal risk factors and duration of treatment was based on the fact that before exam I the children were classified, in terms of impaired central nervous coordination, into the following groups: 7 children in group ZOKN1 (mild impairments), 24 children in group ZOKN2 (moderate impairments), 19 - ZOKN3 (severe impairments), and 12 infants had traits suggestive of cerebral palsy (Polish: *Mózgowe Porażenie Dziecięce*-MPDz). Following the therapy based on Vojta method, the classification changed significantly: 13 infants were classified in group ZOKN0, 19 in group ZOKN1, 16 - ZOKN2, 12 - ZOKN3, 1 child in MPDz I (temporary brain inactivations), 1- MPDz II (brain lesions, symptoms of cerebral palsy). The data are shown in Figure 8.

Discussion

Once CNS impairments are identified it is important to initiate rehabilitation as soon as possible to prevent or significantly reduce abnormalities in the child's development [13,14]. The present study provides evidence that treatment based on Vojta method, conducted regularly and initiated early (in particular before 6 months of age) has contributed to significant improvement in motor development in the infants with identified perinatal risk factors.

The present findings show that after 6-month treatment performed regularly, the infants achieved improvement in the examined abilities in the areas of gross motor function and postural reactivity; in most cases it was also possible to observe loss of primitive reflexes.

The aspects of child development investigated by the present study first of all included gross motor skills, recognized as one of the essential indicators of normal development, which is determined by the achieved motor skills adequate to the child's age (the so-called milestones) [15]. The present findings show that at the start of the therapy all the children scored from 7 to 13 points on the scale assessing motor development, which reflected impairments related to this domain. After the period of 6 months as many as 73% of the subjects presented significantly improved spontaneous motor activity. Beneficial effects were also observed during assessment of postural reactivity to changes in body alignment, in 7 positions [16]. Out of the 60% of the children with poor score in postural control assessment (21–40 points), only 16% retained the poor scores after 6 month therapy, and in 44% an improvement was observed. This is evidence

Nasilenie czynników ryzyka okołoporodowego a czas trwania rehabilitacji

Na rycinie 7 przedstawiono czynniki ryzyka okołoporodowego w badanej grupie, które stwierdzono w wywiadzie okołoporodowym. Do najczęstszych obserwowanych czynników należały: zagrożenie poronieniem w okresie ciąży (82%), uraz okołoporodowy (79%) oraz krwawienia, do których doszło w czasie ciąży (73%).

Analizując korelację obecności czynników ryzyka w okresie okołoporodowym oraz czas prowadzonej rehabilitacji, zaobserwowano, że jeszcze przed badaniem I, 7 dzieci kwalifikowanych było do grupy ZOKN1 (stopień zaburzeń lekki), 24 dzieci do grupy ZOKN2 (stopień zaburzeń średni), 19- ZOKN3 (stopień zaburzeń ciężki), natomiast 12 niemowląt posiadało cechy mózgowego porażenia dziecięcego. Po przeprowadzonej terapii metodą Vojty klasyfikacja ta uległa znacznej zmianie; 13 niemowląt zakwalifikowano do grupy ZOKN0, 19 do grupy (ZOKN1), 16- ZOKN2, 12- ZOKN3, 1 dziecko- MPDz I (nieutralizowane zmiany w mózgu), 1- MPDz II (utrwalone zmiany, rozwinęło się MPDz). Dane zobrazowano na ryc. 8.

Dyskusja

W przypadku stwierdzonych zaburzeń oun, ważne jest jak najszybsze rozpoczęcie rehabilitacji, która może zapobiec lub w znacznym stopniu zmniejszyć nieprawidłowości w rozwoju dziecka [13, 14]. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że regularna oraz wcześniej rozpoczęta (zwłaszcza przed 6. miesiącem życia) rehabilitacja metodą Vojty przyczyniła się do znacznej poprawy w rozwoju motorycznym niemowląt, które były obciążone czynnikami ryzyka okołoporodowego.

Analizując uzyskane rezultaty badania, okazało się, że po okresie 6-miesięcznej regularnej rehabilitacji niemowlęta poprawiły badane umiejętności w zakresie m.in. motoryki dużej, reaktywności posturalnej oraz w większości zaobserwowano prawidłowe wygasanie odruchów prymitywnych.

Pierwszym z analizowanych aspektów rozwoju dziecka były umiejętności motoryki dużej, które uznawane są za jeden z podstawowych wyznaczników prawidłowego rozwoju. Wyznaczają je kolejno osiągnięte zdolności motoryczne adekwatne do wieku dziecka (tzw. kamienie milowe) [15]. W badaniu własnym wykazano, że wszystkie dzieci na początku terapii zostały ocenione w skali rozwoju ruchowego od 7–13 pkt, co świadczyło o obecności zaburzeń w tym zakresie. Natomiast po okresie 6 miesięcy, aż 73% z nich uzyskało znaczną poprawę w motoryce spontanicznej. Korzystne efekty zaobserwowano również, oceniając reaktywność posturalną na zmiany ułożenia ciała w przestrzeni w 7 badanych pozycjach [16]. Z 60% dzieci o wysokiej ocenie nieprawidłowych reakcji ułożenia (21–40 pkt) tylko 16% utrzymało słabe efekty po 6 miesiącach terapii, natomiast u 44% zanotowano poprawę. Wyniki te świadczą

for significant effectiveness of therapy based on Vojta method regularly applied for a period of 6 months. This is consistent with the findings reported by G. Dytrych who examined a group of 26 children born with excessively low body mass. Following rehabilitation therapy based on Vojta method, as many as 62% of the children were found with normally developing motor skills at 15-16 months of age [17].

Another part of the assessment focused on primitive reflexes, typically occurring in infants during the first six months after birth. In terms of physiology, reflexes in infants are part of the normal course of development, yet each of them is present for a specific period of time, then differentiated and released. Primitive reflexes are integrated by the lower-level structures of the brain (brain stem); as the infant develops these are replaced with activity of higher-level cortical centres in the brain, as a result of which the child can acquire more complex and conscious motor skills. Each delay in primitive reflex integration inhibits movements depending on the infant's volition, and consequently leads to delays in his/her motor development [18]. According to M. Sohn, neonates at risk far more often present abnormal primitive reflexes or there is a risk that the timing of reflex loss is prolonged in comparison to their healthy peers [19].

In the present study it was observed that all the children initially presenting strong primitive reflexes, after the period of the 6-month therapy during exam III were found with no persisting reflexes. Given the fact that the study group consisted of children from the risk group this result is considered to be very positive. Analysis of all the findings shows that improvement in the examined abilities increased with longer duration of the therapy.

Equally important as the duration of rehabilitation therapy was the child's age at the start of the program. Far better results were achieved by the infants who started the therapy before the 6th month of age. All the children receiving the therapy were found with improved spontaneous motor activity and postural reactivity and with properly integrated primitive reflexes (up to 100%).

Similar opinion has been expressed by Czochońska who claims that close monitoring as well as early diagnosis and rehabilitation may prevent chronic pathological postures and patterns of locomotion in children [20]. According to Vojta, sufficiently early rehabilitation of infants may prevent development of clinical symptoms of paresis and palsy in approx. 60% of children at risk [21]. Similar conclusions were reported by A. Mehlić-Fetahović who carried out a study focusing on 70 infants from the risk group, as well as by L. Dimitrijević and B.J. Jakubi [22,23].

The identified relationship between existing risk factors linked with pregnancy and childbirth and duration of therapy is of great significance in rehabilitation of children during developmental age. Preterm birth, low body

o dużej skuteczności regularnej rehabilitacji metodą Vojty, prowadzonej przez okres 6 miesięcy. Na podobne wnioski wskazują badania przeprowadzone przez Dytrych G. W grupie 26 dzieci urodzonych ze zbyt niską masą ciała rehabilitowanych metodą Vojty, aż u 62% zaobserwowano prawidłowe rozwinięcie się umiejętności motorycznych w wieku 15-16 miesięcy [17].

Kolejnym analizowanym badaniem była ocena odruchów pierwotnych charakterystycznych zwłaszcza dla pierwszych sześciu miesięcy życia dziecka. Fizjologicznie odruchy u niemowląt są zjawiskiem zgodnym z prawidłowym rozwojem, jednakże każdy z nich posiada swój określony czas występowania, różnicowania, a następnie wygasania. Odruchy pierwotne integrowane są na niskich poziomach strukturalnych mózgu (pień mózgu), w miarę rozwoju niemowlęcia zastępowane są przez wyższe ośrodki korowe mózgu, co pozwala dziecku osiągnąć bardziej złożone i świadome umiejętności ruchowe. Każde opóźnienie integracji odruchów pierwotnych hamuje ruchy zależne od woli niemowlęcia, tym samym opóźniając jego rozwój motoryczny [18]. Jak pisze M. Sohn noworodki znajdujące się w tzw. grupie ryzyka prezentują dużo częściej nieprawidłowe odruchy prymitywne lub istnieje ryzyko, że ich czas wygasania trwa dłużej niż w porównaniu ze zdrowymi rówieśnikami [19].

W przeprowadzonym badaniu zanotowano, że w okresie 6-miesięcznej terapii, u wszystkich dzieci, u których w badaniu początkowym stwierdzono obecność silnych odruchów pierwotnych, ich nasilenie całkowicie wygasło w okresie III badania. Biorąc pod uwagę fakt, iż grupę badaną stanowiły dzieci z tzw. grupy ryzyka, wynik ten jest uznawany za bardzo korzystny. Analizując wszystkie przedstawione wyniki, zaobserwowano poprawę badanych umiejętności wraz z upływem czasu prowadzonej terapii.

Równie istotny, jak czas uczęszczania na rehabilitację, jest wiek dziecka, w którym podjęto terapię. Najlepsze rezultaty zdecydowanie osiągały niemowlęta, u których terapię rozpoczęto jeszcze przed 6. miesiącem życia. Motoryka spontaniczna poprawiała się u wszystkich rehabilitowanych dzieci, podobnie jak reaktywność posturalna oraz prawidłowe wygaśnięcie odruchów prymitywnych (do 100%).

Podobne obserwacje potwierdza Czochońska, wg której wnikliwa obserwacja dziecka oraz wczesna diagnostyka i rehabilitacja mogą zapobiec utrwaleniu się patologicznych wzorców postawy i lokomocji [20]. Vojta opisuje, że odpowiednio wczesne rozpoczęcie usprawniania niemowląt może zapobiec rozwojowi klinicznych objawów niedowładów i porażen aż u około 60% dzieci z tzw. grupy ryzyka [21]. Podobne wnioski opisuje A. Mehlić-Fetahović, która przeprowadziła badanie na 70 niemowlętach z grupy ryzyka oraz L. Dimitrijević i B.J. Jakubi [22, 23].

weight at birth, respiratory distress syndrome (RDS), low Apgar score, perinatal intracranial bleeding, inter-uterine infections, gestosis, prolonged jaundice, incompatibility of blood type and Rh factor are some of the numerous indicators suggesting that the baby should be continuously monitored by a specialist [16]. Analysis of the level of impaired central nervous coordination in relation to duration of therapy also confirmed that the milder the impairment the better the effects of the therapy were recorded during the 6-month rehabilitation program. Majority of the children achieved considerable progress and only one child out of the 62 infants in the study group was affected by cerebral palsy.

Conclusions

1. Majority of the infants receiving therapy based on Vojta method achieved significant improvement in gross motor development, in postural reactivity, and in integration of primitive reflexes.
2. Effectiveness of rehabilitation applied to children at risk increases with the duration of the therapy, in particular after 6 months of therapy.
3. Effectiveness of rehabilitation applied to children at risk depends on the age at which the therapy starts, and the best results are achieved if the therapy starts before the 6th month of age.

W przypadku zależności pomiędzy obecnością czynników ryzyka okresu ciąży-porodowego oraz czasem trwania usprawniania, posiada ono wielkie znaczenie w rehabilitacji dzieci w wieku rozwojowym. Wcześniactwo, niska masa urodzeniowa, zaburzenia oddychania (RDS), niska punktacja w skali Apgar, okołoporodowe krwawienia śródczaszkowe, przebyte infekcje wewnątrzmaciczne, gestoza, przedłużająca się żółtaczka, konflikty grupy krwi i czynnika Rh, są tylko niektórymi wskaźnikami, które sugerują, że noworodek powinien pozostać pod stałą obserwacją specjalisty [16]. Analiza stopnia zaburzeń ośrodkowej koordynacji ruchowej badanych dzieci oraz czasu trwania rehabilitacji, również potwierdziła, że im lżejszy jest stopień zaburzeń, tym lepsze efekty terapeutyczne zanotowano po okresie półrocznej terapii. Większość dzieci dokonała dużych postępów, a z grupy 62 badanych jedynie u jednego rozwinęło się mózgowe porażenie dziecięce.

Wnioski

1. Większość niemowląt rehabilitowanych metodą Vojty osiągnęła znaczne postępy w rozwoju motoryki dużej, oraz prezentowała lepszą reaktywność posturalną i wygasanie odruchów prymitywnych.
2. Efektywność rehabilitacji dzieci z grupy ryzyka wzrasta wraz z długością trwania rehabilitacji, zwłaszcza po 6 miesiącach terapii.
3. Efektywność rehabilitacji dzieci z grupy ryzyka zależy od czasu rozpoczęcia terapii i jest najwyższa u dzieci, które rozpoczęły terapię przed 6. miesiącem życia.

Bibliography / Bibliografia

1. Kiebzak W, Błaszczuk B. Monitoring the process of rehabilitation in children with disorders of central coordination. *Fizjoter Pol* 2003;3:3:243-249.
2. Borkowska M. Dziecko z niepełnosprawnością ruchową. Warszawa: PZWL;2012.
3. Banaszek G. Metoda Vojty jako wczesna diagnostyka neurorozwojowa i koncepcja terapeutyczna. *Przegl Lek* 2010;67:1:67-76.
4. Dytrych G. Kontrowersje wokół metody Vojty- spojrzenie terapeuty. 2008;17:23.
5. Banaszek G. Vojta's method as the early neurodevelopmental diagnosis and therapy concept. *Przegl Lek* 2010;67:1:67-76.
6. Sadowska L. Vaclav Vojta's neurokinesiological concept for the diagnosis and therapy of children with disturbances of motor development. *Ortop Traumatol Rehabil* 2001;3:4:519-26.
7. Kwolek A, Majka M, Pabis M. Rehabilitacja dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym – problemy, aktualne kierunki. *Ortop Traumatol Rehabil* 2001;3:4:499-507.
8. Sadowska L. Neurokinezyologiczna diagnostyka i terapia dzieci z zaburzeniami rozwoju psychoruchowego. Wrocław: Wyd. AWF Wrocław;2001.
9. Bagnowska K, Falkowski M. Wybrane metody usprawniania dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Nowa Ped* 2013;3:119-123.
10. Kalka E, Łuczak E. Rozwój fizyczny dzieci z niską urodziową masą ciała w okresie wczesnoszkolnym. *Post Rehab* 1997;11:17.
11. Badeńska B, Czerwiona-Szaflarska M. Analiza udziału wcześniactwa, hipotrofii wewnątrzmacicznej i małej masy urodzeniowej ciała u dzieci wielokrotnie hospitalizowanych. *Pediatr Pol* 2002;87-110.
12. G. Banaszek. Rozwój niemowląt i jego zaburzenia a rehabilitacja metodą Vojty. Bielsko-Biała: Wyd. alfa-medica press;2004.
13. Sadowska L. Neurofizjologiczne metody usprawniania dzieci z zaburzeniami rozwoju. Wrocław: Wyd. AWF Wrocław 2004:163,169.
14. Hadders-Algra M. Early Diagnosis and Early Intervention in Cerebral Palsy. *Front Neurol* 2014;5:185.
15. Bos AF, Van Braeckel K, Hitzert MM, Tanis JC, Roze E. Development of fine motor skills in preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 2013; 55:4: 1–4.
16. Matyja M, Gogola A. Edukacja sensomotoryczna niemowląt. Katowice:Wyd.AWF Katowice; 2010.

17. Dytrych G. Analiza rozwoju ruchowego dzieci urodzonych z niską masą urodzeniową usprawnianych metodą Vojty. *Neurol dziec* 2009; 18;35:41-48.
18. Zafeiriou DI. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. *Pediatr Neurol* 2004;31:1:1-8.
19. Sohn M, Ahn Y, Lee SJ. Assessment of Primitive Reflexes in High-risk Newborns. *Clin Med Res* 2011;3:6:285-90.
20. Czochońska J. Badanie i ocena neurorozwojowa niemowląt i noworodków. Lublin: Wyd. Folium;1995:40-61.
21. Vojta V, Peters A. Metoda Vojty. Gry mięśniowe w odruchowej lokomocji i w ontogenezie ruchu. Warszawa:Fundacja „Promyk Słońca”; 2006:27-55.
22. Meholfić-Fetahović A. Importance of early rehabilitation using the Vojta method in symptomatic high risk infants. *Med Arh* 2005;59:4:224-6.
23. Dimitrijević L, Jakubi JJ. The importance of early diagnosis and early physical treatment of cerebral palsy. *Medicine and Biology* 2005;12:3:119-122.



ORIGINAL PAPER / PRACA ORYGINALNA

Katarzyna Walicka-Cupryś^{1(ABCDG)}, Agnieszka Ćwirlej-Sozańska^{1(DEF)},
Agnieszka Brzozowska-Magoń^{1(F)}, Anna Łyczko^{2(B,C)}

Aqua gymnastics and functional efficiency of women after 60 – pilot study

Gimnastyka w wodzie a sprawność funkcjonalna kobiet po 60. roku życia – badania pilotażowe

¹ Medical Faculty, Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów, Poland

² Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw

ABSTRACT

Introduction and Aim: Aging of the society is a serious problem of the modern world. Elderly people often avoid physical activities which lead to sedentary lifestyle. One suitable forms of physical activity for elderly is aqua gymnastics. The aim of the study was to determine if a larger study, using the chosen methods is feasible. This study tested the hypothesis that performing a 16-week course of aqua gymnastic training would result in improved functional fitness in women aged over 60. **Material and Methods:** The trial included a sample of 20 women randomly selected from the 100 who responded to the application of research. The measurements such as height, weight, waistline and hip width were conducted before and after a series of exercises in water. **Results:** After four-month-period of exercises in water an improvement in index value was due to weight loss, a slight decrease in waistline, the basis of the Fullerton Functional Fitness and an improvement in functional

STRESZCZENIE

Wstęp: Starzenie się społeczeństwa jest poważnym problemem współczesnego świata. Starsi ludzie często unikają aktywności fizycznej, co prowadzi do siedzącego trybu życia. Jedną z odpowiednich form aktywności ruchowej dla osób starszych jest Aqua gimnastyka.

Cel pracy: Celem badania pilotażowego było sprawdzenie, czy sprawność funkcjonalna osób starszych po 16-tygodniowym udziale w Aqua gimnastyce znacząco się poprawi. W badaniu założono hipotezę, że 16-tygodniowy trening Aqua gimnastyki skutecznie zwiększy sprawności funkcjonalną kobiet w wieku powyżej 60. roku życia.

Materiał i metoda: Badanie objęło 20 losowo dobranych kobiet spośród 100, które zgłosiły się do udziału w badaniach. Pomiaru takie jak: wzrost, waga, obwód talii i bioder przeprowadzono przed i po serii ćwiczeń w wodzie.

Wyniki: Po czteromiesięcznym okresie ćwiczeń w wodzie zaobserwowano zmianę wartości pomiarów, odpowiednio;

Mailing address / Adres do korespondencji: Katarzyna Walicka-Cupryś, Ph.D., Medical Faculty, Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów, Warszawska 26a Rzeszow, Poland, e-mail: kwcuporys@o2.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds pozyskanie funduszy / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 10.06.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 15.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Walicka-Cupryś K, Ćwirlej-Sozańska K, Brzozowska-Magoń K, Anna Łyczko A. Aqua gymnastics and functional efficiency of women after 60 – pilot study. *Medical Review* 2016; 14 (3): 278–286. doi: 10.15584/medrev.2016.3.3

efficiency of all tested women was observed. **Conclusion:** After 16 weeks of aqua aerobic in the group of women aged over 60 a significant functional fitness improvement was observed.

Keywords: aqua gymnastic, physical activity, Fullerton Functional Fitness

1. Introduction

Aging of the society is an extremely serious problem of the modern world. Adverse demographic changes pertain to highly developed countries, including Poland. Changes in demographic structure of the population are mainly caused by the decreasing population growth rate and lengthening of people's longevity mainly [1]. In Western Europe countries, including Poland, majority of the population are above average age. According to research by Matysiak and Nowak, Polish population will decrease from the current 38.2 million to 35.0 million in 2030 and the population may reach to 30.9 million by 2050. Along with the decline in its total population, Poland will face rapid population ageing [2].

Therefore; preventive and educational actions, promotion of active aging and implementation of activities improving the quality of life seem to be particularly crucial.

The aim of the above actions is to make people gain control over their own health through providing them with knowledge about effective ways of preventing diseases. Moreover, those actions would improve health condition of the whole society through creating favourable socioeconomic conditions.

Elderly people often avoid physical activities, which leads to sedentary lifestyle. They are so afraid of falling that they begin to limit their activity. Lack of exercise weakens muscle tone [3], body posture [4,5] and balance [6], and exacerbates joint stiffness due to illnesses like arthritis or osteoporosis. In addition, the isolation that comes from being housebound can lead to depression. Exercise is one of the most important factors having influence on health condition, mood, physical fitness and the quality of life in general. The lack or low physical activity is one of the main causes of circulatory system disorders development as well as other chronic diseases. On the basis of research, it has been established that regular exercise can reduce mortality rate for about 25–30% [7].

Aqua gymnastics is the one of the forms of physical activity which is suitable for the elderly people. Water aerobics can lead to a reduction of blood pressure and resting heart rate [8]. Exercises in water are safer, effective and attractive form of physical activity for elder people due to low load on the spine and lower limbs joints. It is a new area of health promotion in Poland.

spadek masy ciała, niewielki spadek obwodu talii. Na podstawie Fullerton Functional Fitness test stwierdzono poprawę wyników wszystkich prób sprawności funkcjonalnej badanych kobiet. **Wniosek:** Zaobserwowano znaczną poprawę sprawności funkcjonalnej kobiet w wieku powyżej 60. roku życia po 16-tygodniowym Aqua aerobiku.

Słowa kluczowe: gimnastyka w wodzie, sprawność fizyczna, Test sprawności funkcjonalnej Fullertona

2. Paper's purpose

The aim of the pilot study was to determine if there were significant improvements in functional fitness levels in older adults after 16 weeks of participation in aqua gymnastics.

This study tested the hypothesis that performing 45 minutes program, twice a week for four months aqua gymnastic would result in improved functional fitness of women aged over 60.

3. Material and method

The trial included a sample of 20 women randomly (using appropriate computer program) selected from the 100 who responded to the application of research (the mean age of $64,3 \pm 4,9$). The surveyed women were required to meet the following criteria: (1) age over 60 years, (2) lack of established diseases of the musculoskeletal system, (3) lack of any form of physical activity before the survey. Criteria for exclusion were as follows: (1) a variety of cardiac disease, (2) inability to perform a 15 minutes of continuous activity and (3) extreme obesity, (4) bad general feeling and (5) unstable angina pectoris. Randomization was performed by using appropriate computer program.

The group was subject to biometric examination such as height, weight, waistline and hip width. On the basis of the measurements obtained, a Body Mass Index (BMI) and a waist-hip ratio (WHR) were also calculated. During the program, women did not use the nutrition advice. None of them was on a diet.

A standard Fullerton Functional Fitness Test [9], is used to estimate the functional efficiency and can be used to test functional efficiency in the elderly [10]. The Fullerton Functional Fitness Test is useful for examination risk of falls for elderly [11].

The Fullerton test comprises 6 trials that enable an indirect assessment of the upper and lower body strength, aerobic endurance, motor coordination, and balance. Prior to commencing the test, the examined person should be instructed to perform the tasks as good as possible. Because the authors of the test use such units as: pounds, feet, and yards that do not have identical equivalents in the European countries, an adaptation of the test was necessary. In the original version, the handle weight was 5 pounds for women. Due to the fact that there is no handles weighing 5 pounds (that is 2.27 kg) available on the market, 2-kilogram handles for women were used.



Figure 1. Arm Curl



Figure 2. Back Scratch



Figure 3. 30-second Chair Stand



The sequence of trials performance is strictly determined. The test begins with a task of forearm flexion – the Arm Curl (AC) (Figure 1), subsequently – the “back scratch” (BS) (Figure 2), rising from a chair (ChSt) (Figure 3), the “chair sit and reach”(ChS&R) (Figure 4), the “8 feet” trial Up-and-Go (Up&Go) (Figure 5). and the last option associated with participant’s motor abilities 2-minute “step-in-place” (2-MS) (Figure 6).

Course and performance of the test
The arm curl – it is the method of assessing upper-body strength. The participant is sitting on the edge of a stabile chair, with seat height of 44 cm. The back is outstretched, the feet resting flat on the ground. A handle weighing 2 kg for women is held in the dominant hand. The arm is directed downwards, along the chair, perpendicularly to the floor. Participant’s task is, at a command given by the testing person, to rotate the hand upwards while simultaneously flexing the extremity in the elbow (flexion with



Figure 4. Chair Sit-and-Reach

supination), and subsequently to extend the extremity to its baseline position.

The testing person is sitting or kneeling aside on the dominant side of the examined person holding his fingers at a half-length of the participant's biceps in order to stabilize the arm and prevent arm flexion. If necessary, the examiner may also place his second hand behind the elbow of the examined person to ensure that the participant performs full extension. Total number of correctly performed forearm flexion's within 30 seconds constitutes the result of the trial (Figure 1).

Upper body flexibility trial – the “back scratch” is performed in the standing position. The dominant hand is placed over the ipsilateral shoulder with the fingers outstretched downwards as far as possible. The other hand is places behind the back with the palm directed to the outside and the fingers outstretched upwards to try to hold on to the fingers of the other hand (Figure 2). The testing person instructs the participant, how to position the hands so that the middle fingers are possibly close. Catching or pulling participant's fingers is not allowed. A 30-cm ruler is used for the test. The distance measured between the middle fingers of the hands is the result of the trial. If the fingers overlap, it is the positive value (+), if otherwise, it is negative (-). The results are reported with an accuracy of 0.5 cm.

Lower body strength trial involves standing up from the chair and sitting down on the chair of a 44-cm height. The trial is initiated by sitting on the chair, the feet resting on the floor, the hands crossed at wrists and held on the chest (Figure 3). At a command given by the examiner, the participant should perform possibly greatest number of standing-up cycles within 30 seconds. In case the time is up while the examined person has already assumed the standing position, the stand-up is considered complete and incorporated into the score. Number of performed cycles constitutes the test result.

Lower body flexibility trial – the “chair sit and reach”, it determining primarily the elasticity of popliteal tendons. The participant is sitting on the edge of the chair. One leg is resting with the whole foot on the ground. The second, dominant, is outstretched, resting with the heel on the ground, the foot flexed at a right angle. The trial involves flexion forward maintaining the vertebral spine as straight as possible with the head positioned along the vertebral axis. The arms are outstretched forward and the hands placed on each other (the middle fingers at the same height). The examined person is trying to touch the toes with the fingers (Figure 4). The reach of the flexion should be maintained for 2 seconds. During the test, rapid, powerful movements should be avoided and the pain threshold should not be exceeded. The distance measured between the middle finger and the first toe is the result of the trial. A positive value – “+” indicates that the fingers crossed the toe line, a negative – “-” value indicates that the fingers did not cross the toe line. The value is given with an accuracy of 0.5 cm.

Complex coordination trial – “8 feet” – the agility/dynamic balance. This trial serves to determine the agility and dynamic balance in association with participant's balance. The test is initiated in the sitting position on the chair. The hands are resting on the knees and the feet are resting flat on the ground. At examiner's command, the participant rises possibly quickly from the chair (push-off is allowed) and covers a distance measured from the edge of the chair to the pole and returns to the sitting position (2.44 m from the pole) as fast as possible. The distance to be covered should be free of obstacles, including the space beyond the cone/pole allowing performance of the turn. The movement track of this trial is presented in the Figure 5. During this trial, special caution should be exercised, whether the examined person properly controls his balance and the person should be helped if needed.

The time is measured from giving the command,

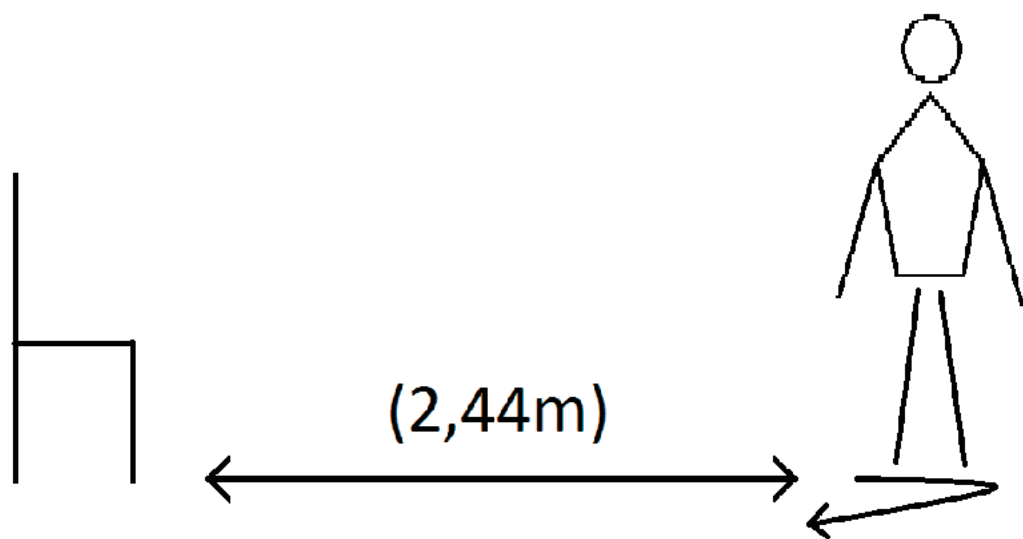


Figure 5. 8-Foot Up-and-Go

regardless of whether the participant reacted immediately following the command, to the complete return to the sitting position. The time needed to perform the task measured with 1/10-second accuracy constitutes the test result.

The 2-minute walk-in-place trial, named by the authors “step-in-place”, is performed instead of the previously described 6-minute walking trial in case of persons, who use orthopedic devices during walking, as well as in case of persons with difficulties associated with maintenance of balance. The trial involves elevating the knees up to the level determined as a half of the distance between the patella and the iliac crest. This point should be marked in such a way that it is well visible. The participant’s task involves alternating elevation of the legs, beginning with the right so that the knees reach the demarcated height (Figure 6). The examined person may lean onto a wall or other stabile supports. This allows persons requiring orthopedic aids while walking to perform the test. The examiner counts elevation of only the right lower limb, informs the participant about

the passing time at the end of the first minute and 30 seconds before the time is up. The trial may be paused if the participant needs a rest, and be continued if two minutes have not passed.

The number of correctly performed leg elevations is the measure of this test.

The measurement was conducted before and after a series of exercises in water. Classes took place twice a week for four months. Exercise protocol: the program consisted 45-min sessions, 2 times a week for 16 weeks. Training was carried out on 2 different days, with a 1-day rest between sessions

Each training session included a 10-min warm-up and stretching time, 30-min endurance training, and 5-min relaxation period (slow walking and stretching). In order to evaluate data for the group of women, techniques of descriptive statistics were used. For statistic analysis a pairwise T Test was used. The results’ analysis was presented both in tables and on charts. Statistic analysis was made with the use of Excel spreadsheet.



Figure 6. 2-Minute Step-in-Place

Table 1. Statistic parameters characterizing tested women’s BMI and WHR index distribution.

Parameter Tested	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	V_x	<i>Min</i>	Q_1	<i>Me</i>	Q_3	<i>Max</i>	A_s
BMI	20	28.31	3.86	13.63%	23.79	24.99	27.75	29.74	36.61	0.95
WHR	20	0.83	0.06	7.23%	0.73	0.78	0.84	0.87	0.98	0.2

Table 2. Descriptive statistics for variables in the measurement 1 and 2

Parameter Group	<i>test</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	V_x	<i>Min</i>	Q_1	<i>Me</i>	Q_3	<i>Max</i>	A_s
Chair Stand	I	14.45	2.72	18.82%	7	13.00	14	15.25	12	-0.5
	II	21.00	3.24	15.43%	20	19.00	21	23.00	26	-0.82
Arm Curl	I	16.80	3.64	21.67%	8	14.00	18.00	19.00	23	-0.46
	II	21.65	3.54	16.35%	10	20.75	21.50	24.00	27	-1.75
2-Min Step	I	103.10	18.26	17.71%	48	101.50	109.00	114.25	118	-2.13
	II	128.50	17.66	13.74%	69	129.50	133.50	136.25	144	-2.75
Chair Sit-and-Reach	I	1.35	8.23	609.63%	-25	0.00	3.00	6.00	9	-2.19
	II	3.75	8.20	218.67%	-20	1.50	5.50	9.25	15	-1.65
Back Scratch	I	-2.55	9.86	-386.67%	-26	-8.00	0.50	4.00	10	-0.86
	II	0.68	7.06	1038.24%	-13	-3.87	3.00	5.75	10	-0.36
8-Ft - Up-and-Go	I	6.98	1.72	24.64%	4.76	6.05	6.66	7.52	13.09	2.37
	II	6.35	1.72	27.09%	4.86	5.44	6.02	6.57	13.07	3.37

4. Results

The group of 20 women aged 60-75 took part in the survey. The group’s mean age was 64 and the approximate age differentiation between the participants was 5.31 years. Body weight was between 60.5 and 91 kilograms, the group’s mean body weight was 71.89 kg. The average differentiation of this quality between the participants was 9.19 kg (Table 1).

BEFORE TEST: The lowest BMI among participants was 23.79, average was 28.31 and the highest was 36,63%. The arithmetic average differentiation of particular measurements was 3.86. Variation coefficient was 13.63% which shows a small BMI differentiation in the group. On the basis of the asymmetry coefficient equal to 0.95, it can be assumed that the group was characterized by right sided asymmetry. BMI index was observed only 25% proper, 50% overweight, 15% class I obesity and 10% class II obesity.

AFTER THE TEST PERIOD OF EXERCISES: an improvement in index value “weight loss” was observed in almost all participants ($t=5.80, p=6.86 \cdot 10^{-6}, p<0.05$).

BEFORE TEST: The lowest WHR index among participants was 0.73 and the highest was 0.98. Variation coefficient was 7,23 which shows a small WHR index differentiation in the analyzed group. 40% of the participants showed gynoidal obesity (‘pear’ type) and 60% androidal obesity (‘apple’ type) (Table 1).

AFTER THE TEST PERIOD OF EXERCISES: a slight decrease in waistline was observed in the majority of participants (55%), However, the decrease in index was statistically insignificant ($t=0.85, p=0.20, p<0.05$). Over 70% of the participants showed a highly significant ($t=4.86, p=5.48 \cdot 10^{-5}, p<0.05$) decrease in hip width. Moreover based on Fullerton Functional Fitness Test an

improvement in functional efficiency of the participants was observed.

RESULT: the results obtained for each trial of the test are presented in table 2.

Before the test; the average number of standing-up cycles within 30 seconds was 14.45 and after test, that is before exercises in water began and after four months, it increased to 21 standing-ups. This improvement was observed in all tested persons. Thus, statistically highly significant increase in this index was observed ($t=-9.44, p=6.60 \cdot 10^{-9}, p<0.05$).

Results of Fullerton Test normal values; In measurement I, the majority of tested participants (80%) obtained a normal result, 15% obtained a very good and 5% had a poor result. After the test: the results of the trial improved significantly to 95% very good, 5% normal and 0% poor.

The average number of curls with the handle was 16.80 before the test and After the test period of exercises it increased to 21.65 curls in all participants (Table 2) moreover statistically, a highly significant increase in this index was observed ($t=-7.81, p=1.19 \cdot 10^{-7}, p<0.05$).

Results of Fullerton Test normal values; in measurements 50% of the participants obtained a very good result, 40% normal and 5% had a poor result. After the test, the results of the trial had improved in most participants, 90% obtained a very good result, 10% had normal and 0% had a poor result.

The average number of steps taken within a two-minute walk-in-place was 103.10 in measurement I and after the period of exercises it increased to 128.50 steps (Table 2) The improvement was noticed in all tested participants.

Moreover statistically highly significant increase in this index was observed ($t = 12.41$, $p = 1.47 \cdot 10^{-10}$, $p < 0.05$). Third trial Results of Fullerton Test normal values; In measurement I, most of the participant (65%) obtained normal values, 30% very good, and 5% had poor results. After the test, the results of the trial improved in most of the participants, 90% got a very good result, 5% normal values and 5% had poor result.

The average value in the discussed trial was 1.35cm in the first measurement and after the test exercises it increased to 3.75cm (Table II) a similar improvement was noticed in all tested participants. Moreover statistically a highly significant increase in this index was observed ($t = -4.71$, $p = 7.68 \cdot 10^{-5}$, $p < 0.05$).

In measurement I, the majority of tested participants (65%) obtained a poor result with Chair Sit-and-Reach, 30% normal values and 5% had a very poor result. After the test period of exercises, the results for the given trial improved in majority of tested participants, where 60% normal values, 35% poor result and 5% had a very poor result.

The average value in the Back Scratch - elasticity trial was -2.55cm in the first measurement and after the four-month test exercise it increased to 0.68cm (Table 2). A similar improvement was noticed in 80% of tested participants. Moreover statistically highly significant increase in this index was observed ($t = 4.07$, $p = 0.0003$, $p < 0.05$).

Values of the “Back Scratch” trial, based on the Fullerton Functional Fitness Test normal values: In measurement I, 45% of tested participants obtained normal values, 30% very good and 20% had poor result. After the test period of exercises in water, the results for the given trial had partially improved to 45% very good, 40% normal values and 15% poor result.

The average value of 8-Ft Up-and-Go trial was 6.98s in the first measurement and after the four-month-period of exercises it decreased to 6.35s (Table 2). The improvement was noticed in 95% of participants. Moreover a statistically highly significant increase in this index was observed ($t = 5.03$, $p = 3.74 \cdot 10^{-5}$, $p < 0.05$).

Results of the “8-Ft Up-and-Go” trial, in measurements I and II based on Fullerton Test normal values; In measurement I, 45% of tested participants obtained a very good, 45% poor and 10% had normal values. After the period of exercises in water the results for the given trial had improved to some extent, for 45% very good result, 15% normal values and 30% poor result.

Discussion

In Poland, as well as in all developed countries, the population aging process is being observed. Such a situation causes not only lots of unfavorable changes within country's socio-demographic structure but also severe difficulties of economic, medical, social and/or cultural type.

As a follow-up to physiological aging process, a gradual decrease in fitness and efficiency appears. The pro-

cess is strictly connected with development of involution changes in central nervous system, impulses transfer disorders on a neuromuscular structures level (causing balance and motor coordination disorders), reduction in strength and muscle tissue elasticity, occurrence of articular system degeneration changes and reduction in bone mass density. Those changes cause significant motor organ overloading and, thus, lead to lowering of body functional efficiency [12,13].

When physical activity is done regularly and is adjusted to the age, health condition and personal preferences, it influences functioning of circulatory, respiratory and motor systems directly, and other tissues and organs indirectly. So far many researchers have proven positive influence of regular exercise on risks factors reduction, especially concerning circulatory and metabolic systems diseases, including dislipemia, hypertension, obesity, sclerosis, diabetes [14,15]. Nowadays, science provides more and more evidence that a healthy lifestyle, including regular physical activity, has a great importance in modern-age diseases prevention. Moreover, it allows to keep satisfactory fitness and body efficiency of the elderly, thus improving quality of their lives [16,17,18,19,20,21].

One of the latest forms of physical activity aimed at the elderly is gymnastics in water, also known as aqua aerobic. It is done in a swimming pool mostly and is usually accompanied by music chosen accurately. Exercises in water are usually quite dynamic, diversified and chosen suitably for participants. The load on the osteo-articular system is reduced due to being in water, hence this form of physical activity can be practiced by people with a really low fitness and with various motor system disorders. Water provides load reduction, brings relaxation to muscles and allows spine elongation, thus makes keeping the correct posture easier. While exercising in a swimming pool different sets of exercises are applied, including resistance, strengthening and flexibility exercises. Gymnastics in water strengthens muscles, positively influences cardiopulmonary system capacity parameters and also improves neuromuscular coordination [22,23].

The aim of the performed pilot studies was to determine if a larger study, using the chosen methods is feasible and the research question was: Have the 16-week of aqua gymnastics training had influence on functional fitness of women over 60. Rickli and Jones define functional fitness as “the ability to do activities of daily living (ADLs) safely and independently without undue fatigue” [24]. The results of traditional gym training of elderly people and their impact on physical function are well documented. However only a few studies have been published that specifically examine the changes in functional fitness of older adults in response to functional exercises [25].

The study was undertaken before and after a series of exercises in water. Classes took place twice a week for four months. The training was primarily aimed at devel-

oping general fitness and was a series of carefully chosen dynamic exercises accompanied by music. Six trials from the Fullerton Functional Fitness Test were chosen to evaluate functional fitness of participating women. After the four-month-period of exercising a statistically significant increase in functional fitness in all participating persons was observed. On the basis of the fitness trials done, improvement in the following motor features was noticed including: muscle strength, motional coordination, agility, balance, swiftness and endurance. The researches carried out prove extremely positive influence of aqua gymnastics on health and motor efficiency of the elderly. In the light of the observed demographic changes associated with ageing, obtained results are extremely important and promising.

The research performed is an innovative method. Only few authors have presented research data proving efficiency of exercise in water in health preventive treatment, improvement and maintaining functional fitness of the elderly so far. Piotrowska-Calka and Guskowska have shown the influence of aqua aerobic on psychoemotional condition of middle-aged women [26]. Gravelle et al. support thesis of positive influence of physical activity programme into which aqua-fitness is incorporated on fitness and the elderly better perception of their own fitness [27]. Gedl-Pieprzycza and Kisielewska point out positive influence of deep water jogging on capacity parameters improvement as well as posture correction in people of different age groups [28].

Sato et al. conducted a very interesting study that showed beneficial effects of the exercise in the water among patients over 65 years. The exercises were held twice a week for two years. The researchers found a significant effect of exercise in the water to maintain the efficiency of functional and independence in activities of daily living such as washing, bathing, using the toilet, climbing stairs, dressing, etc.

The authors emphasize that the impact of type of exercise in water and their intensity to maintain or improve activities of daily living has not been examined [29].

Sato et al compared the effects of once and twice weekly water exercise which were held for 6 months. The

research has shown that exercises in the water increases muscle strength but does not affect the balance and muscle flexibility improvement [30].

Elbar et al have shown that the water-based training program in older adults has impact on balance improvement [31]. Ayana and Cancela have presented promising results of a pilot study which confirmed the positive effects of exercise in water to improve the functional efficiency of patients with Parkinson's disease [32].

The aquatic exercises may be an attractive alternative to the exercise at the gym. This thesis is supported by the research results of Meredith-Jones et al. [33].

In particular, that the movements in the water are smoother and safer especially for older people [34]. There is some evidence that exercise in water has an analgesic effect in rheumatic and degenerative diseases, although their long-term effectiveness is not clear [35]. In the view of the data obtained from the own research, a continuation of studies concerning exercises in water influence on functional fitness of the elderly is planned along with promoting this particular form of physical activity.

5. Limitation of the study

The small number of participants and lack of a control group were limitations of the study. However, this is a preliminary report. Despite of the limitations of the current research, the findings of the current research make valuable contributions to the field of research. The sample used in this study is small; however, the sample size was adequate to indicate general trends. Research will be continued on a larger group of women after 60 with regard to the control group.

6. Conclusions

In the group of women aged over 60, who have practicing in aqua aerobic for the period of four months, significant functional fitness improvement was observed.

Conflict of Interests

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Bibliography / Bibliografia

1. Bloom DE, Boersch-Supan A, McGee P, Seike A. Population aging: facts, challenges, and responses. PGDA working paper ;2011 :71.
2. Matysiak A, Nowok B. Stochastic forecast of the population of Poland, 2005 – 2050. *Demogr Res* 2007;17:301–338.
3. Toledo D, Barela J. Sensory and motor differences between young and older adults: somatosensory contribution to postural control. *Rev Bras Fisioter* 2010;14 (3):267-274.
4. Walicka-Cupryś K, Drzał-Grabiec J, Rykała J, et. al. The Relationship Between the Size of the Anterior-Posterior Curvature of the Years of Age Spine and Postural Stability in Woman Over 60. *JRM* 2013;53:151.
5. Drzał-Grabiec J, Rykała J, Podgórska J, Snela S. Body Posture among People over 60 Years of Age. *OTR* 2012;14 (5):467-475.
6. Rachwał M, Drzał-Grabiec J, Walicka-Cupryś K, Truszczyńska A. Kontrola równowagi statycznej kobiet po amputacji piersi. Wpływ narządu wzroku, na jakość odpowiedzi układu równowagi. *Post Rehab* 2013;3:13-20.
7. Drygas W, Kwaśniewska M, Szcześniewska D, et al. Ocena poziomu aktywności fizycznej dorosłej populacji Polski. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiologia Polska* 2005;63 (4):632-635.
8. Piotrowska-Calka E. Effects of a 24-week deep water aerobic training program on cardiovascular fitness. *Biol Sport* 2010;27:95-98.

9. Jones JC, Roberta E. Rikli RE. Measuring functional fitness of older adults. *ICAA* 2002;5-30.
10. Różańska-Kirschke A, Kocur P, Wilk M, Dylewicz P. The Fullerton Fitness Test as an index of fitness in the elderly. *Med Rehabil* 2006;10 (2):9-16.
11. Grześkowiak J, Wieliński D. Use of the Fullerton Functional Fitness Test for examination risk of falls for elderly people. *Kinesiology* 2008;18 (44):85-90.
12. Taaffe DR, Marcus R. Musculoskeletal health and the older adult. *J Rehabil Res Dev* 2000;37 (2):245-254.
13. Burr DB. Muscle strength, bone mass and age-related bone loss. *J Bone Miner Res* 1997;12:1547-1551.
14. Cunha R, Arsa G, Neves EB. Water aerobics is followed by short-time and immediate systolic blood pressure reduction in overweight and obese hypertensive women *J Am Soc Hypertens* 2016;10 (7):570-577.
15. Stephanie S. Pinto SS, Cristine L. et. al. Neuromuscular adaptations to water-based concurrent training in postmenopausal women: effects of intrasession exercise sequence. *Age (Dordr)* 2015; 37 (1):2-11.
16. Brown C, Kitchen K, Nicoll K. Barriers and facilitators related to participation in aquafitness programs for people with multiple sclerosis: a pilot study. *Int J MS Care* 2012;14 (3):132-41.
17. Alencar NA, Ferreira MA, Bezerra JC et al. Levels of physical activity and quality of life in elderly women practitioners of formal and non-formal physical activities. *Acta Med Litu* 2009;16 (3-4):155-158.
18. Rabaglietti E. Liubicich ME, Ciairano S. Physical and psychological condition of senior people in a residential care facility. The effects of an aerobic training. *Health* 2010;2 (7):773-780.
19. Martinson BC, Crain AL, Sherwood NE, et al. Maintaining physical activity among older adults: Six-month outcomes of the Keep Active Minnesota randomized controlled trial. *Prev Med* 2008;46 (2):111-119.
20. Chale-Rush A, Guralnik JM, Walkup MP, et al. Relationship Between Physical Functioning and Physical Activity in the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot. *JAGS* 2010;58 (10):1918-1924.
21. Ćwirlej A, Wilmowska-Pietruszyńska A. Ocena wpływu systematycznej aktywności fizycznej na jakość życia kobiet po menopauzie. *Young Sport Science of Ukraine* 2010;14 (4):179-185.
22. Miłkowski K, Walicka-Cupryś K, Chmiel E. Podstawy terapii w wodzie. Wybrane metody i koncepcje W: Pop T, redaktor. *Rehabilitacja* 2015. Rzeszów: Bonus Liber; 2015:116-129.
23. Mosakowska M. Aquafitness – sport całego życia. *Kult Fiz* 2007;1-2:21-26.
24. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J Aging Phys Act* 1999;7 (2):129-161.
25. Milton D, Porcari JP, Foster C, et. al. The Effect of Functional Exercise Training on Functional Fitness Levels of Older Adults. *GMLJ* 2008;5 (1):4-8.
26. Piotrowska-Calka E, Guskowska M. Effects of aqua-aerobic on the emotional states of women. *Phys Educ Sport* 2007;51:11-14.
27. Piotrowska-Calka E, Karbownik-Kopacz J. The influence of shallow and deep water exercise on the specific morphophysiological indicators and level of physical fitness. *Med Sport* 2007;11 (1):11-16.
28. Gedl-Pieprzyc I, Kisielewska A. Jogging w wodzie głębokiej - z elementami ćwiczeń korekcji wad postawy. *Wych Fiz i Zdr* 2010;4:21-24.
29. Sato D. Kaneda K, Wakabayashi H, Nomura T. Comparison of 2-year effects of once and twice weekly water exercise on activities of daily living ability of community dwelling frail elderly. *Arch Gerontol Geriat* 2009;49:123–128.
30. Sato D. Kaneda K, Wakabayashi H, et al. Comparison of once and twice weekly water exercise on various bodily functions in community-dwelling frail elderly requiring nursing care. *Arch Gerontol Geriat* 2011;52:331–335.
31. Elbar O, Tzedek I, Vered E, et al. A water-based training program that includes perturbation exercises improves speed of voluntary stepping in older adults: A randomized controlled cross-over trial. *Arch Gerontol Geriat* 2013;56:134–140.
32. Ayán C, Cancela JM. Effects of aquatic exercise on persons with Parkinson's disease: A preliminary study. *Science & Sports* 2012;27:300 – 304.
33. Meredith-Jones K, Waters D, Legge M, Jones L. Upright water-based exercise to improve cardiovascular and metabolic health: A qualitative review. *Complement Ther Med* 2011;19:93-103.
34. Castillo-Lozano R. Analysis of arm elevation muscle activity through different movement planes and speeds during in-water and dry-land exercise. *J Shoulder Elb Surg* 2014;23:159-165.
35. Kamioka H, Tsutani K, Okuizumi, H, et. al. Effectiveness of Aquatic Exercise and Balneotherapy: A Summary of Systematic Reviews Based on Randomized Controlled Trials of Water Immersion Therapies. *J Epidemiol* 2010;20 (1):2-12.



ORIGINAL PAPER / PRACA ORYGINALNA

Bogumił Lewandowski ^{1,2(ABCD FG)}, Robert Brodowski ^{2(BCEG)}, Wojciech Stopyra ^{2(BCD G)},
Marek Muster ^{1(ABCDEF G)}, Andrzej Włodyka ^(BCG), Małgorzata Migut ^{1,2(BCD FG)},
Michał Leja ^{2(BCD G)}, Krystyna Wozniak ^{1(BCG)}, Grzegorz Kucaba ^(BCD G)

Assessment of paramedics' knowledge and skills on dealing with dental injuries

Ocena wiedzy i umiejętności ratowników medycznych na temat postępowania w urazach zębów

¹ Chair of Emergency Medical Service, Faculty of Medicine, the University of Rzeszów

² Department of Maxillo-Facial Surgery, Fr. Chopin Clinical Voivodeship Hospital in Rzeszów

ABSTRACT

Introduction: Traumatic teeth and mouth injuries constitute a fixed percentage of injuries. They occur as only dental injuries or accompany fractures of craniofacial skeleton or multiorgan injuries in the body. **The aim** of the study was to assess the paramedics' knowledge of first aid principles in cases of traumatic dental and masticatory system injuries. **Material and Methods:** A survey was conducted among 138 randomly selected paramedics employed in the Medical Rescue Teams and emergency departments in Rzeszów region, who were informed about the anonymous nature of the project. A voluntarily completed questionnaire was simultaneously assumed an informed consent to participate in the study. The questionnaire consisted of two parts. The first part covered respondents' demographic and social data, while the second

STRESZCZENIE

Wstęp: Obrażenia urazowe zębów i okolicy jamy ustnej stanowią stały odsetek urazów ciała. Mogą występować jako samodzielne uszkodzenia zębów lub towarzyszyć złamaniom szkieletu części twarzowej czaszki lub tzw. obrażeniom wielonarządowym ciała. **Cel pracy:** Celem pracy była ocena wiedzy i znajomość zasad udzielania pomocy w przypadkach urazowych obrażeń zębów i narządu żucia przez ratowników medycznych. **Materiał i metoda:** Badania ankietowe przeprowadzono w grupie 138 losowo wybranych ratowników medycznych zatrudnionych w Zespołach Ratownictwa Medycznego oraz Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych na terenie regionu rzeszowskiego, których poinformowano o anonimowym charakterze projektu. Dobrowolnie wypełnienie kwestionariusza ankiety uznano jednocześnie za świa-

Mailing address / Adres do korespondencji: Bogumił Lewandowski, 35-005 Rzeszów, ul. Szopena 2,
tel. +48 178666262, fax: +48 178666261, e-mail: boglewandoski@wp.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 10.08.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 15.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Lewandowski B, Brodowski R, Stopyra W, Muster M, Włodyka A, Migut M, Leja M, Wozniak K, Kucaba G. *Assessment of paramedics' knowledge and skills on dealing with dental injuries*. *Medical Review* 2016; 14 (2): 287–299. doi: 10.15584/medrev.2016.3.4

part focused on the first aid conduct in tooth injuries and included 18 questions. **Results:** The results demonstrated that the paramedics' knowledge of the conduct in cases of the most common dental injuries, ie. tooth knocking and dislocation, fracture of tooth crown or tooth root is unsatisfactory. Most of the respondents gave answers intuitively. Studies and statistical analysis did not confirm a significant correlation between subjects' professional experience ($p = 0.5891$) and education ($p = 0.1093$) with their skills and knowledge of the proceedings after dental injuries. The fact that about 20% of the paramedics did not consider it necessary to broaden their knowledge in this subject seems distressing. **Conclusions:** In the light of conducted research, systematic training in dental first aid in terms of proceeding in teeth injuries for paramedics seems justified as well as its inclusion in the curriculum of undergraduate programme for paramedics.

Keywords: dental injuries, first aid, paramedics' knowledge

Introduction

Traumatic and mechanical teeth injuries constitute, depending on the tested population, from a dozen to several dozen percent and may occur as independent damage or accompany facial skull injury and injuries of other parts of the body [1, 2, 3]. Most often they are found in children and adolescents. Injuries of deciduous teeth may affect approximately 30% of the preschool population, and traumatic injuries of permanent teeth affect about 1/4 of schoolchildren and 1/3 of the adults. Epidemiological forecasts claim that the number of people with different types of dental injury and mechanical damage is going to increase year by year [4, 5, 6]. This stems from the fact that an increase in the active lifestyle of Poles is observed, they more and more willingly do different kinds of sports e.g. cycling, power sports, team games, extreme martial arts. So-called "contact" disciplines or "posing high risk of collision", which include football, handball, basketball and hockey, predispose to dental injuries [3, 7, 8, 9]. In addition, increasing number of traffic accidents and common fights and beatings may affect the growth of this type of injury in the future [10, 11].

In European countries the duty to provide the first aid to those who have suffered dental injury does not rest solely on medical services, but also on civilians within the self-help. Clinical practice and few reports show that knowledge and the ability to provide first aid in tooth injuries is insufficient for both the group of non-health professionals i.e. teachers, trainers and sport instructors as well as citizens. What is more alarming is also the fact

domą zgodę na udział w badaniu. Kwestionariusz ankiety składał się z dwóch części. Pierwsza część dotyczyła danych demograficzno-społecznych respondentów, zaś druga część merytoryczna dotyczyła udzielania pierwszej pomocy w urazach zębów i obejmowała 18 pytań. **Wyniki:** Przeprowadzone badania wykazały, że wiedza badanej grupy ratowników medycznych w zakresie postępowania w przypadkach najczęściej występujących obrażeń i uszkodzeń zębów tj. wybić i zwichnięcie zęba, złamanie korony lub korzenia zęba jest niezadowalająca. Większość respondentów udzielała odpowiedzi intuicyjnie. Przeprowadzone badania i analiza statystyczna nie potwierdziła istotnej zależności pomiędzy stażem pracy ($p=0,5891$) oraz wykształceniem badanych ($p=0,1093$) a ich umiejętnościami i wiedzą na temat postępowania po urazach zębów. Niepokojący jest fakt, że około 20% ratowników medycznych nie widziało konieczności poszerzenia wiedzy w omawianej tematyce. **Wnioski:** W świetle przeprowadzonych badań uzasadnione jest prowadzenie systematycznych szkoleń z pierwszej pomocy stomatologicznej w aspekcie postępowania w urazach zębów dla ratowników medycznych oraz włączenia ich do programu studiów licencyjnych ratowników medycznych.

Słowa kluczowe: urazy zębów, pierwsza pomoc, wiedza ratowników medycznych

Wprowadzenie

Urazowe i mechaniczne uszkodzenia zębów stanowią, w zależności od badanej populacji, od kilkunastu do kilkudziesięciu procent, mogą występować jako samodzielne obrażenia lub towarzyszyć obrażeniom części twarzowej czaszki oraz obrażeniom innych okolic ciała [1–3]. Najczęściej spotyka się je u dzieci i młodzieży. Urazy zębów mlecznych mogą dotyczyć około 30% populacji u dzieci w wieku przedszkolnym, zaś uszkodzenia urazowe zębów stałych dotyczą około 1/4 młodzieży szkolnej i 1/3 osób dorosłych. Z prognoz epidemiologicznych wynika, że liczba osób z różnymi rodzajami obrażeń i mechanicznymi uszkodzeniami zębów z roku na rok będzie wzrastać [4–6]. Wiąże się to między innymi ze wzrostem aktywnego stylu życia Polaków, którzy coraz częściej uprawiają różnego rodzaju sporty, tj. jazdę na rowerze, sporty siłowe, gry zespołowe, ekstremalne sztuki walki. Do urazów zębów predysponują szczególnie dyscypliny tzw. „kontaktowe” lub „kolizyjne”, do których należy piłka nożna, ręczna, koszykowa oraz hokej [3, 7–9]. Poza tym coraz większa liczba wypadków komunikacyjnych, a także pospolitych bójek i pobić w przyszłości może wpływać na wzrost liczby tego rodzaju urazów [10, 11].

W krajach europejskich wysokorozwiniętych obowiązek udzielania pierwszej pomocy osobom, które doznały urazu zębów nie spoczywa jedynie na służbach ratowniczych, ale również na osobach cywilnych w ramach samopomocy. Z praktyki klinicznej i nielicznych doniesień piśmiennictwa wynika, że świadomość i umiejętność udzielania pierwszej pomocy w urazach

that among the medical staff: general practitioners, pediatricians, medical professionals: nurses, midwives, school hygienists and possibly paramedics this knowledge is not sufficiently disseminated. Properly performed first aid immediately after the dental injury is important because it has a significant impact on the course of further treatment and its results [12, 13]. Often simple, purposeful actions immediately after tooth injury may improve treatment outcomes and reduce to a large extent the number of complications that occur after improper first aid [14, 15]. There are studies in the literature evaluating the skills of first aid conduct in the teeth trauma performed by students, teachers or trainers also in terms of planning and training courses [16, 17]. On the other hand, there is a great need to investigate this issue in a group of qualified paramedics who for the sake of their duties and professional competence should be better prepared to this task compared to other health professionals and general population.

The aim of the study

The aim of the study was to evaluate basic concepts and knowledge related to masticatory system anatomy and physiology and the rules of first aid in case of traumatic dental and oral cavity injuries. Furthermore, the objective of this study was to determine whether such factors as i.e.: education, professional experience and place of employment have an impact on paramedics' knowledge in the field of i.e.: the handling of knocked tooth (the possibility to perform immediate replantation), knowledge of the time in which the injured should report to a specialist center and how to store the tooth after injury (type of medium).

Material and methods

The study was conducted among 138 randomly selected paramedics working at ambulance stations and hospital emergency departments in Rzeszów region informed about anonymous and voluntary character of the study. The questionnaire developed on the basis of the available literature was used in the study [4, 6, 8]. The questionnaire consisted of two parts: the first part included five questions on demographic and social data of the respondents, and substantive part consisted of 18 questions covering knowledge of the nature of teeth injury and provision of first aid in these injuries. Questions from 1 to 7 were related to the knowledge of basic concepts of teeth, mouth and masticatory system anatomy. The percentage of properly completed questionnaires amounted to 36.6%, and this meant that the respondents accepted the rules of study and thus confirmed the informed consent to participate in the study.

The age of the respondents ranged between 20 and 60 years of age, majority of the subjects were males. The largest group (46%) were the paramedics at the age between

zębów nie jest wystarczająca zarówno w grupie osób niezwiązanych z zawodami medycznymi, tj. nauczyciele, trenerzy i instruktorzy sportowi oraz obywatele. Bardziej niepokojące jest również, że wśród personelu medycznego: lekarzy rodzinnych, pediatrów, lekarzy pierwszego kontaktu, pielęgniarek, położnych, higienistek szkolnych oraz prawdopodobnie ratowników medycznych wiedza ta jest mało upowszechniana. Prawdłowo udzielona pierwsza pomoc bezpośrednio po urazie zębów posiada duże znaczenie, gdyż ma istotny wpływ na przebieg dalszego leczenia i jego wyniki, [12, 13]. Niejednokrotnie wykonanie prostych, celowych czynności zaraz po urazie zębów w dużym stopniu poprawiać może wyniki leczenia oraz ograniczyć liczbę powikłań, które zdarzają się przy nieprawidłowym udzieleniu pierwszej pomocy [14, 15]. W piśmiennictwie istnieją prace oceniające umiejętności udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym po urazie zębów przez studentów, nauczycieli czy trenerów również w aspekcie planowania szkoleń i kursów [16, 17]. Natomiast istnieje duża potrzeba zbadania tego zagadnienia w grupie wykwalifikowanych ratowników medycznych, którzy z racji powierzonych im zadań i zawodowych kompetencji powinni być lepiej przygotowani do tego zadania w porównaniu z innymi zawodami medycznymi i populacją ogólną.

Cel pracy

Celem pracy była ocena podstawowych pojęć i wiedzy z zakresu anatomii i fizjologii narządu żucia oraz znajomości zasad udzielania pomocy w przypadkach urazowych obrażeń zębów i uszkodzeń jamy ustnej. Ponadto celem badania było ustalenie czy czynniki, tj.: wykształcenie, staż pracy i miejsce zatrudnienia mają wpływ na wiedzę ratowników w zakresie m. in: postępowania z wybitym zębem (możliwość wykonania natychmiastowej replantacji), znajomości czasu, w jakim powinien zgłosić się poszkodowany do ośrodka specjalistycznego oraz sposobu przechowywania zęba po urazie (rodzaju medium).

Materiał i metoda

Badania przeprowadzono w grupie 138 losowo wybranych ratowników medycznych zatrudnionych w Stacjach Pogotowia Ratunkowego oraz Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych na terenie regionu rzeszowskiego, których poinformowano o anonimowym i dobrowolnym udziale w badaniu. Posłużono się badaniem ankietowym wg kwestionariusza opracowanego na podstawie dostępnego piśmiennictwa [4, 6, 8]. Kwestionariusz ankiety składał się z dwóch części: pierwsza część zawierała 5 pytań dotyczących danych demograficzno-społecznych respondentów, zaś część merytoryczna obejmowała 18 pytań obejmujących wiedzę w zakresie rodzaju obrażeń zębów i udzielania pierwszej pomocy w tych urazach. Pytania od 1 do 7 dotyczyły znajomości podstawowych pojęć związanych z budową anatomiczną zębów, jamy ustnej i

20 and 30. The smallest group were paramedics between 41 and 50 years of age, it accounted for 6% of the respondents. The paramedics had accomplished different degree of education. The biggest share of the respondents (48%) were persons who completed a post-secondary medical school, 28% had undergraduate degree in emergency medical services, 14% of the respondents completed a medical high school, while 10% had other non-medical education.

In the group of studied paramedics, the largest group (38%) was represented by persons with less than 5 years of professional experience, 32% of the respondents worked in the profession for 5-10 years, and 22% had seniority between 11-20 years. About 8% the paramedics had more than 20 years of work experience in the profession. Significant majority (72%) were employees of the Integrated Emergency Medical System, and 28% of the respondents were employed in hospital emergency departments.

Results

The question about the number of teeth in the adult was answered correctly by 82% of the paramedics. The remaining 18% gave a wrong answer pointing to 28 teeth. The above data are presented in Figure 1.

Data on the knowledge of the characteristics of deciduous and permanent teeth and the difference between the deciduous and permanent teeth in terms of number, color and construction are presented in Figure 2. Figure 2 shows that 58% of the respondents indicated differences in the number, structure, color and shape, while 24% of the paramedics claimed the difference was only in the number of deciduous teeth, as the characteristics differentiating these groups of teeth. It is worrying that 10% of the respondents could not distinguish between the permanent and deciduous teeth, and 8% did not found any differences.

The question about the state of the teeth in a four-year-old child, that there are only deciduous teeth, was answered correctly by 80% of the respondents, while 20% of the respondents pointed to the wrong answer. Among this group, 18% indicated the so-called "mixed toothling" and 2% of the respondents did not know the answer. These data are shown in Figure 3.

The next question was to determine whether a damaged tooth in a thirteen-year-old boy who after falling from a bicycle suffered dental injury in the anterior part of the maxilla is a deciduous or permanent tooth. Vast majority (76%) of the paramedics answered correctly that it is the damage of the permanent tooth. Almost $\frac{1}{4}$ of the paramedics participating in the survey pointed to a wrong answer or did not know the answer to the question. 18% of the respondents pointed to a deciduous tooth, while 6% did not know the answer (Figure 4.).

The survey included the question: Does the fracture of coronal part of the deciduous tooth qualifies this tooth

narządu żucia. Otrzymaany zwrot prawidłowo wypełnionych ankiet wynosił 36,6%, co oznaczało, że respondenci zaakceptowali regulamin badania i tym samym potwierdzili świadomą zgodę na udział w ankiecie.

Wiek respondentów wahał się między 20–60 rokiem życia, większość badanych stanowili mężczyźni. Najliczniejszą, 46% grupę stanowili ratownicy w wieku 20–30 lat. Najmniej liczącą grupę ratowników medycznych pomiędzy 41–50 rokiem życia, stanowiło 6% badanych. Ratownicy posiadali różny stopień wykształcenia. Największą część respondentów (48%) stanowiły osoby, które ukończyły policealną szkołę medyczną, 28% osoby z wykształceniem licencjata w ratownictwie medycznym, 14% respondentów ukończyło liceum medyczne, natomiast 10% legitymowało się innym niemedycznym wykształceniem.

W grupie badanych ratowników medycznych najliczniejsza grupa (38%) reprezentowana była przez osoby ze stażem pracy krótszym niż 5 lat, 32% ratowników pracowało w zawodzie od 5 do 10 lat, zaś 22% posiadało staż pracy między 11–20 lat. Około 8% ratowników legitymowało się więcej niż 20-letnim stażem pracy w zawodzie. Znacząca większość (72%) była pracownikami Zintegrowanego Ratownictwa Medycznego, natomiast 28% ankietowanych było zatrudnionych w Szpitalnych Oddziałach Ratunkowych.

Wyniki badań

Na pytanie o liczbę zębów u dorosłej osoby 82% ratowników medycznych wskazało na prawidłową odpowiedź. Pozostałych 18% podało błędną odpowiedź, wskazując na liczbę 28 zębów. Dane powyższe przedstawiono na rycinie 1.

Dane dotyczące znajomości charakterystycznych cech dla uzębienia mlecznego i stałego oraz różnic pomiędzy zębami mlecznymi i zębami stałymi w zakresie liczby, barwy i budowy przedstawiono na rycinie 2. Z ryciny 2 wynika, że 58% badanych osób wskazało, że różnice te dotyczą liczby, budowy, barwy i kształtu, natomiast 24% ratowników różnicę upatrywało tylko w liczbie zębów mlecznych, jako cechy różnicujące te grupy uzębienia. Niepokojące jest to, że 10% respondentów nie potrafiło odróżnić uzębienia stałego od mlecznego, zaś 8% nie stwierdziło, żadnych różnic.

Na pytanie dotyczące stanu uzębienia czteroletniego dziecka 80% ankietowanych odpowiedziało prawidłowo, że występują tylko zęby mleczne, zaś 20% respondentów wskazało na błędną odpowiedź. Wśród tej grupy 18%, wskazało na tzw. „uzębienie mieszane”, a 2% badanych nie znało odpowiedzi. Dane te przedstawiono na rycinie 3.

Kolejne pytanie dotyczyło określenia czy uszkodzony ząb u trzynastoletniego chłopca, który po upadku z roweru doznał urazu w zakresie zębów w przednim odcinku szczęki jest zębem stałym czy mlecznym. Znacząca większość 76% ratowników odpowiedziała pra-

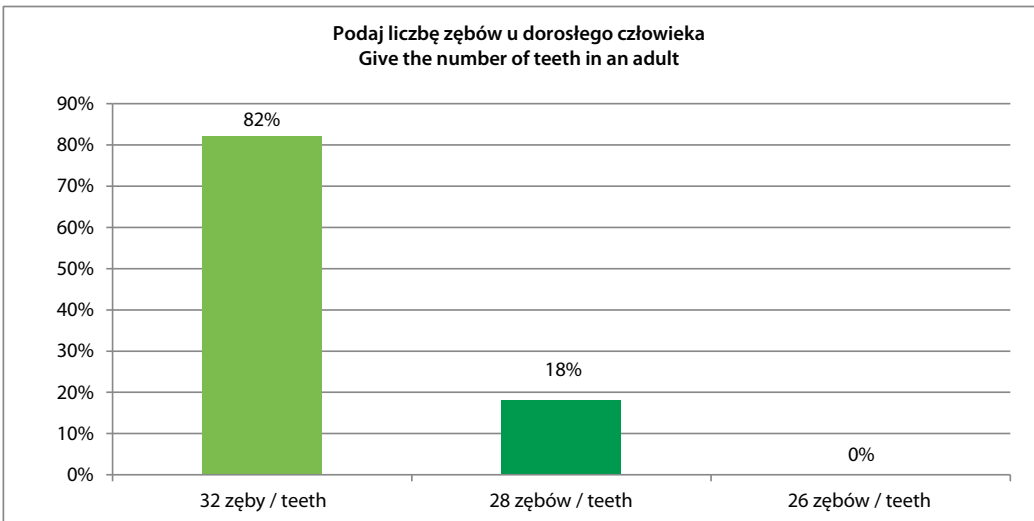


Figure 1. Respondents' responses regarding the number of teeth in an adult
Rycina 1. Odpowiedzi dotyczące liczby zębów u dorosłego człowieka

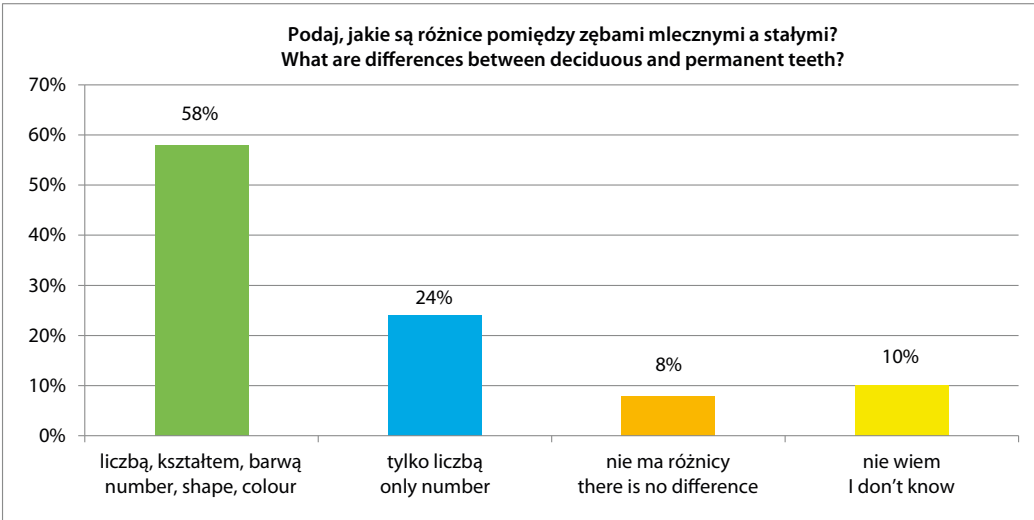


Figure 2. Respondents' responses regarding the differences between deciduous and permanent teeth
Rycina 2. Odpowiedzi respondentów dotyczące różnic pomiędzy zębami mlecznymi a stałymi

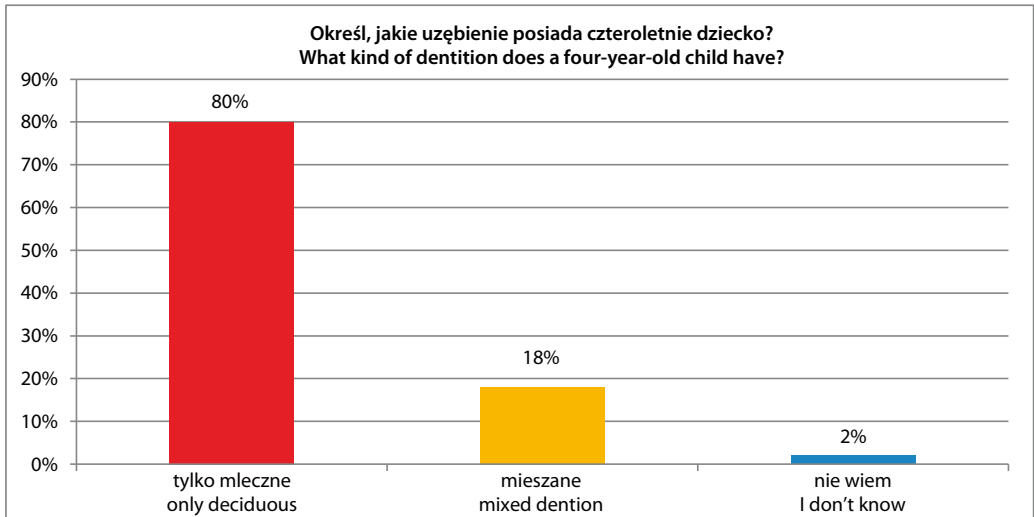


Figure 3. Respondents' responses regarding the type of dentition in a four-year-old child
Rycina 3. Odpowiedzi respondentów dotyczące typu uzębienia czteroletniego dziecka

for treatment or extraction? Nearly a half (38%) of the respondents pointed to the tooth extraction, 36% did not know the answer to this question, 16% indicated the possibility of root canal treatment of damaged crown of milk tooth. The above data are shown in Figure 5.

The majority of the paramedics (72%) participating in the study witnessed the incident in which tooth injury occurred, therefore, they had the idea of the type of damage. However, 28% of the respondents never came across patients with dental injuries. Accordingly, the respondents were asked what they believe are the most common consequences of teeth injuries. These data are shown in Figure 6, and show that 64% of the respondents felt that the most common consequence of dental trauma is a knocked out tooth, where the loss of its connection with the bone occurs, while 20% of the respondents indicated a fracture of a tooth crown. The dislocation of the tooth as a consequence of injuries was indicated by 12% of the respondents, and 4% stated that a fracture of the tooth root is the most common dental injury.

When asked about the knowledge of first aid in dental injuries, majority of the respondents (70%) stated that they had no knowledge and skills in this field, and 30% of the paramedics admitted that they knew procedures and means of assisting patients in cases of teeth injury and trauma. Detailed analysis showed that 50% of the subjects did not know the proper conduct, but claimed that it should be “guided by intuition,” 20% replied that they did not know how to proceed. Approximately 1/3 of the paramedics knew the procedure, including 14% who were trained by a dentist, 12% acquired knowledge on postgraduate courses, and 4% from a fellow paramedic or the Internet. These data are presented in Figure 7.

Figure 8 presents the answers to the question whether it is advisable to try to place the knocked out tooth in the alveolus at the scene. A majority (74%) of the paramedics agreed, and 6% that only in case of a deciduous tooth - which was correct, and 12% disagreed and 85 subjects did not know the answer.

The question which caused the greatest difficulty to the paramedics involved the conduct with a knocked out tooth before referring a patient (a child) to a specialized facility. The respondents had multiple-choice answers to this question. Nearly 1/3 of the respondents, i.e. 34%, believed that the knocked out tooth should be wrapped in a tissue or put in a box, slightly less than 30% would keep knocked out tooth in tap water. About 42% of the subjects would opt for saline as the environment to store the knocked out tooth and 40% would go for a plastic bag. Surprisingly, 8% of the respondents would store the knocked out tooth in alcohol. The saliva was chosen by 4% of the paramedics and another 4% would go for milk. Nearly 12% of the paramedics knew what should be done in case it was necessary to transport the knocked

widłowo, że uszkodzenie dotyczyło zębów stałych. Nieomal 1/4 ratowników medycznych biorąca udział w ankiecie wskazała na błędną odpowiedź, lub nie знаła odpowiedzi na zadane pytanie. Na ząb mleczny wskazało 18% respondentów, zaś 6% nie znało odpowiedzi (rycina 4).

Ankieta zawierała pytanie: Czy złamanie części koronowej zęba mlecznego kwalifikuje ten ząb do leczenia czy do usunięcia? Blisko połowa (38%) ratowników wskazała na usunięcie zęba, 36% nie znało odpowiedzi na to pytanie, a 16% wskazało na możliwość leczenia kanałowego uszkodzonej korony zęba mlecznego. Powyższe dane przedstawiono na rycinie 5.

Większość, tj. 72% ratowników medycznych, którzy uczestniczyli w badaniu, w swojej praktyce zawodowej było świadkiem zdarzenia, w którym doszło do urazów zębów i w związku z tym miała wyobrażenie o rodzaju uszkodzeń. Natomiast 28% respondentów nigdy nie spotkało pacjentów z obrażeniami zębów. W związku z powyższym zapytano respondentów, jakie są według nich najczęściej spotykane następstwa urazów zębów. Dane te przedstawiono na rycinie 6, z której wynika, że 64% ratowników uważało, że najczęściej spotykanym następstwem urazów zębów jest wybite zęba, w którym dochodzi do utraty jego łączności z kością, zaś 20% respondentów wskazało na złamanie korony zęba. Na zwichnięcie zęba jako następstwo urazów wskazało 12% badanych, a 4% uznało złamanie korzenia zęba za najczęściej spotykane obrażenie w zakresie uzębienia.

Respondenci zapytani o znajomość zasad udzielania pierwszej pomocy w urazach zębów w większości, tj. w 70%, stwierdzili, że nie posiadają wiedzy i umiejętności w tym zakresie, zaś 30% ratowników medycznych uznało, że znane są im sposoby postępowania i udzielania pomocy pacjentom w przypadkach obrażeń i urazów zębów. Szczegółowa analiza wykazała, że 50% osób uczestniczących w badaniu nie znało prawidłowych zasad postępowania, ale uważało, że należy „kierować się intuicją”, 20% zakreśliło odpowiedź, że nie wie jak należy postępować. Około 1/3 ratowników znała sposób postępowania, w tym 14% było przeszkolonych przez lekarza stomatologa, 12% pozyskało wiedzę zdobytą na kursach podyplomowych, a 4% od kolegi ratownika lub z Internetu. Dane te zawarto w rycinie 7.

Na rycinie 8 przedstawiono odpowiedzi na pytanie czy w ramach pierwszej pomocy na miejscu zdarzenia wskazane jest ponowne umieszczenie wybitego zęba w zębodole? Większość, 74% ratowników, odpowiedziała twierdząco oraz 6%, że tylko wtedy, gdy jest to ząb mleczny. co było odpowiedzią prawidłową, natomiast 12%, negatywnie, a 85 nie znało odpowiedzi.

Pytanie, z którym ratownicy mieli największe trudności dotyczyło wskazania na postępowanie z wybitym zębem zanim pacjent (dziecko) trafi do specjalistycznej placówki. Na pytanie to respondenci udzielali odpowiedzi wielokrot-

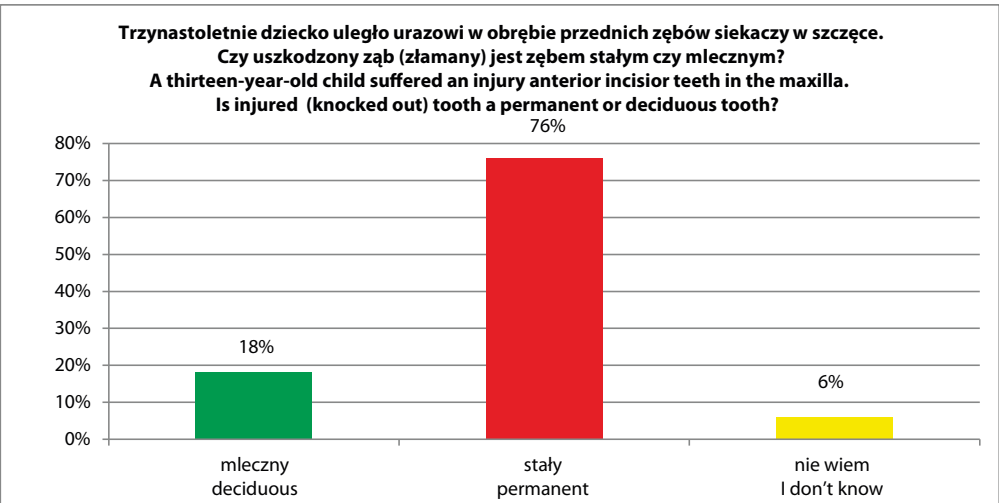


Figure 4. Respondents' responses regarding the kind of teeth in a thirteen-year-old child.

Rycina 4. Odpowiedzi dotyczące rodzaju zębów u trzynastoletniego dziecka

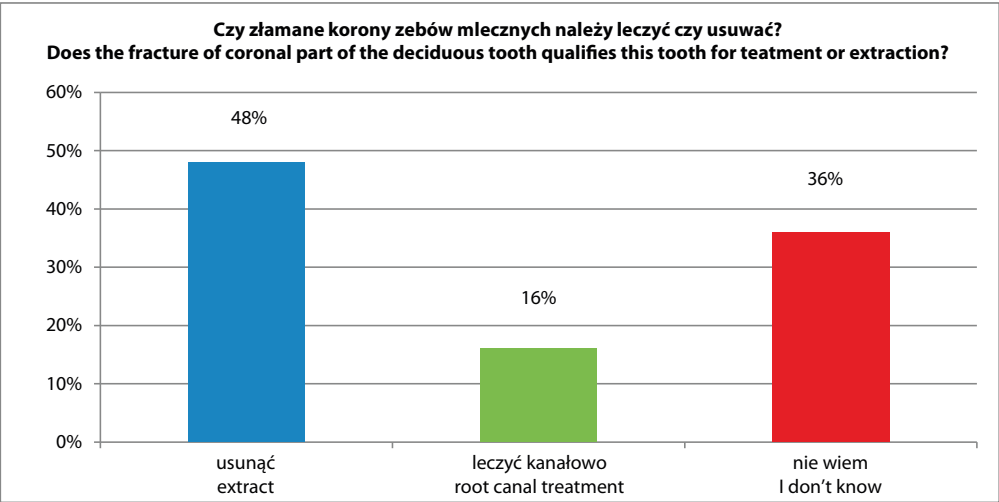


Figure 5. Respondents' responses regarding the conduct with deciduous teeth injuries (the fracture of coronal part of the deciduous tooth).

Rycina 5. Odpowiedzi respondentów dot. postępowania z obrażeniami zębów mlecznych (złamania korony zęba mlecznego)

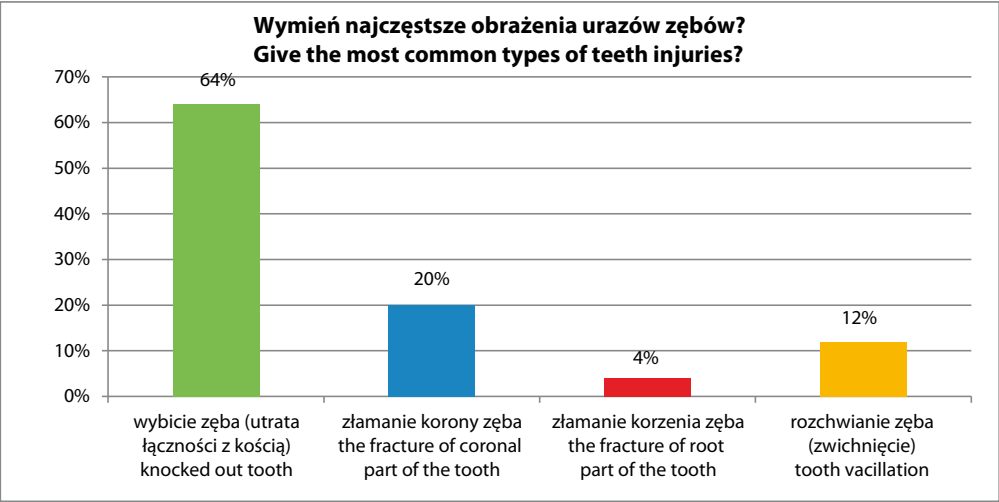


Figure 6. Respondents' responses regarding the types of teeth injuries.

Rycina 6. Odpowiedzi dotyczące rodzajów obrażeń rodzajów zębów.

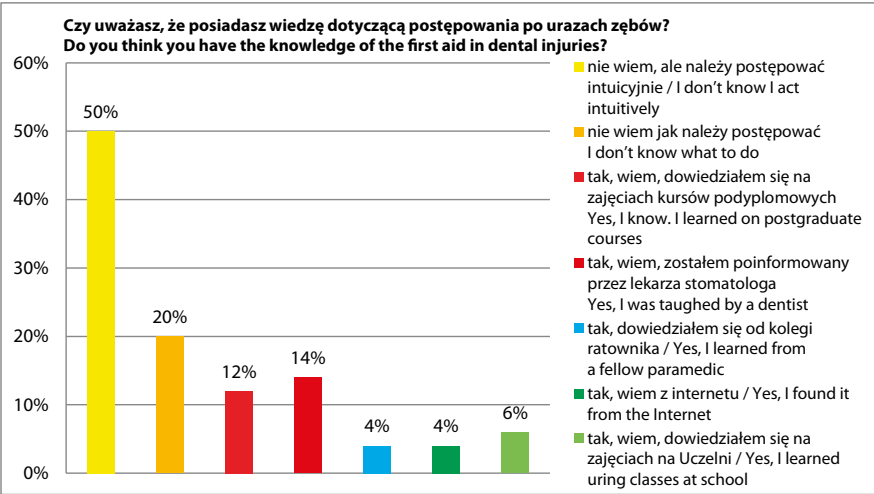


Figure 7. Respondents’ self-assessment regarding the knowledge of first aid in dental injuries
Rycina 7. Samoocena respondentów dot. znajomości postępowania w urazach zębów

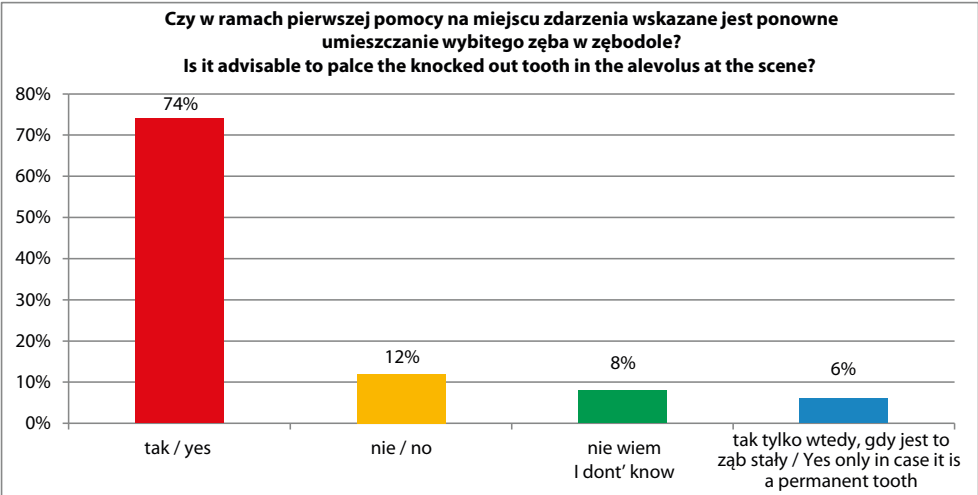


Figure 8. Respondents’ responses if it is advisable to try to place the knocked out tooth in the alveolus at the scene
Rycina 8. Odpowiedzi badanych dotyczące zasadności ponownego umieszczenia zęba w zębodole na miejscu zdarzenia

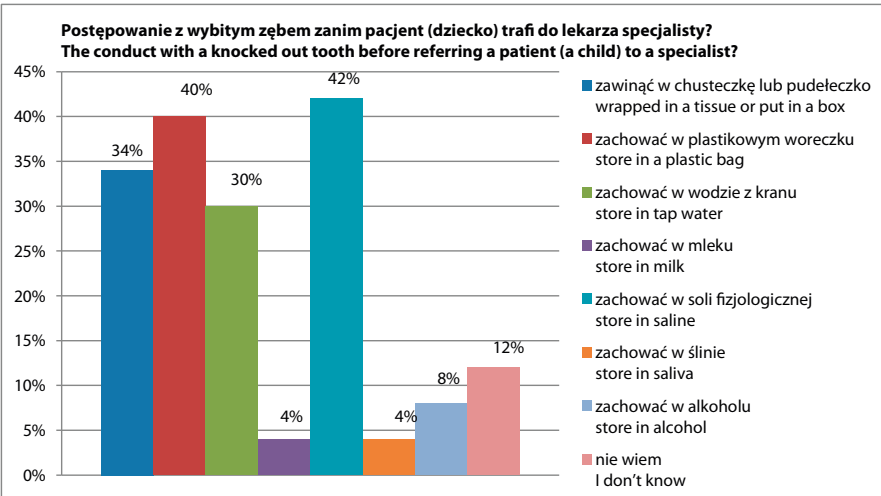


Figure 9. Respondents’ responses regarding the conduct with a knocked out tooth (a type of medium) before referring a patient to a specialized facility
Rycina 9. Odpowiedzi respondentów dotyczące sposobu „transportu” (rodzaju medium) wybitego zęba do ośrodka specjalistycznego

out tooth from the scene to a specialist center. Data are reported in Figure 9.

Regarding the answer to the question about the time in which the patient with dental trauma should get to a specialist center, more than a half of the paramedics reported that as soon as possible and it was the most frequently selected answer. According to 18% of all respondents, the patient should contact a medical specialist within a few hours, and 12% of the respondents stated that it should not exceed one hour. Only 2% of the paramedics answered that contact with a doctor should occur within 24 hours following the incident, while 14% of the respondents did not know the correct answer.

The responses to the question on participation in first aid classes in tooth injuries demonstrated that paramedics' ignorance may be due to the failure to take account of this subject matter in the curriculum. Barely 16% of the respondents participated in the first aid classes in patients with dental and masticatory system injuries.

The need to acquire and broaden knowledge on dealing with dental injuries in the injured was reported by 62% of the paramedics. Almost a quarter of the respondents considered it necessary to participate in additional training, while 14% of the respondents had no opinion on the subject. Nearly 40% of the respondents showed no desire and the need for improving knowledge and skills in this area, which seems to be disturbing.

Despite lack of participation in the activities on first aid in traumatic injuries of teeth and masticatory system, the vast majority of the paramedics (64%) felt that they should know the procedure in dental trauma, because this knowledge is necessary in practice. Only 18% of the respondents thought that knowledge in this field is not obligatory for a paramedic. The remaining 18% of the paramedics had no opinion on this subject.

Discussion

Isolated teeth injuries more often affect children than adults and take place at school or on the playground during group games and activities. Data from the literature show that from 8% to 49.9% of dental trauma in adults occur during sport [3, 6, 7, 8, 10] especially in people practicing so called "contact and collision" sports. It is estimated that this problem occurs in approximately 23% of football players, 37% of people engaged in handball, 36% involved in basketball and 12% of hockey players [15]. It is generally assumed that, just as in any other unfortunate incident, witnesses to the accident should have basic skills for providing first aid to a victim. However, the injuries are frequently accompanied by additional symptoms such as bleeding, pain, traumatic wounds, general injuries during which isolated fractures and teeth trauma may occur. In these situations it is necessary to call a qualified Emergency Medical Team [4, 6, 12]. Early and proper first aid has a beneficial effect on the course of healing and the

nego wyboru. Blisko 1/3 badanych, tj. 34% osób uważała, że wybity ząb należy zawinąć w chusteczkę higieniczną lub pudełko, niewiele mniej osób, 30% ankietowanych, zachowałoby wybity ząb w wodzie z kranu. Około 42% osób, jako środowisko przechowywania wybitego zęba wybrałoby sól fizjologiczną, a 40% plastikowy woreczek. Dużym zaskoczeniem były odpowiedzi 8% ankietowanych, którzy przechowałoby wybity ząb w alkoholu. W ślinie przechowałoby 4% ratowników i tyleż samo 4% w mleku. Blisko 12% ratowników znało sposób, co należałoby zrobić w takiej sytuacji, gdyby zachodziła konieczność transportu wybitego zęba z miejsca zdarzenia do ośrodka specjalistycznego. Dane przedstawiono na rycinie 9.

Odpowiedzi na pytanie dotyczące czasu, w jakim pacjent po urazie zębów powinien trafić do ośrodka specjalistycznego ponad połowa ratowników podała, że jak najszybciej i była to najczęściej zaznaczana odpowiedź. Zdaniem 18% ogółu badanych kontakt pacjenta poszkodowanego z lekarzem specjalistą powinien nastąpić w ciągu kilku godzin, zaś według 12% respondentów nie powinno przekraczać jednej godziny. Tylko 2% ratowników za prawidłową odpowiedź uznało kontakt z lekarzem w ciągu 24 godzin od zdarzenia, natomiast 14% ogółu badanych nie znało właściwej odpowiedzi.

Jak wykazały odpowiedzi na pytanie dotyczące uczestnictwa w zajęciach z pierwszej pomocy w urazach zębów, niewiedza ratowników medycznych może wynikać z braku uwzględnienia tematyki tego zagadnienia w programie nauczania. Zaledwie 16% ankietowanych uczestniczyło w zajęciach z zakresu udzielania pierwszej pomocy pacjentom z urazami zębów, obrażeniami jamy ustnej i narządu żucia.

Potrzebę zdobywania i pogłębienia wiedzy na temat postępowania w urazowych obrażeniach zębów u poszkodowanych zgłosiło 62% ratowników. Niemal 1/4 badanych uważała za zbędne uczestnictwo w dodatkowych szkoleniach, zaś 14% respondentów nie miało zdania na ten temat. Blisko 40% badanych respondentów nie wykazało chęci i potrzeby pogłębiania wiedzy i umiejętności w tym zakresie, co wydaje się niepokojącym zjawiskiem.

Pomimo braku uczestnictwa w zajęciach z zakresu udzielania pierwszej pomocy w urazowych obrażeniach zębów i narządu żucia, zdecydowana większość ratowników, tj. 64%, uważała, że powinni znać sposób postępowania w urazach zębów, ponieważ wiedza ta jest niezbędna w praktyce. Zaledwie 18% respondentów uważało, że ratownik medyczny nie musi posiadać wiedzy w tym zakresie. Pozostała grupa, 18% ratowników, nie miała zdania na ten temat.

Dyskusja

Izolowane urazy zębów częściej dotyczą dzieci niż dorosłych i zwyczaj zdarzają się w szkole lub na placach zabaw, w czasie grupowych gier i zabaw. Z danych piśmiennictwa wynika, że w grupie dorosłych od 8% do 49,9% ura-

results of further treatment. Therefore, the paramedics need to know the rules of conduct in cases of the most common dental trauma, i.e.: knocked out teeth, dislocation, fracture of the crown or tooth root [1, 2, 4, 5, 6, 10, 12, 14]. Both in Polish and world literature is scarce of publications on the first aid in dental injuries and they relate most commonly to the groups of trainers, teachers or parents [5, 6, 11, 12]. There is little information on the state of paramedics' knowledge about the first aid in tooth injuries, hence also the desirability of the study.

The results of our study indicated that the paramedics did not have sufficiently broad knowledge in this field. Analysis of the data indicated that the study group did not have sufficient knowledge about the correct conduct with an injured tooth. In case of the question about the algorithm of conduct based on a specific case more than 1/3 of the respondents indicated answer "I don't know" and 30% of the paramedics chose a container with hydrogen peroxide as a correct storage of the knocked tooth. Only 12% of the respondents claimed that the tooth should be stored in a saline environment and only 18% of the respondents thought that knocked out tooth should be kept for a replantation. Similar results concerning the possibility of transport and storage of the knocked out tooth were obtained by Chan et al. [11], who found that as many as 32% of the teachers from Hong Kong would use paper tissues to transport the knocked out tooth and only 9% of the respondents would use milk for this purpose. The results of our study can be compared with the results of studies on people doing sports. The research by Muller et al. [3] conducted among mountain bikers in Switzerland, Austria and Italy, have shown that 52% of the respondents had the knowledge of the knocked tooth replantation after injury. Mori et al. obtained similar results [8] and found that 52% of Brazilian athletes declared possibility of the knocked tooth replantation. Our research also showed that 74% of the paramedics in question confirmed that the knocked out tooth can be immediately replanted after injury. About 60% of Brazilian students from Sao Paulo did not know how important is the time in tooth replantation, and 14% of the students chose milk as mean to transport the knocked out tooth. According to Nadolska-Gady [6], only 11% of the responding boxing trainers could act properly in the case of complete tooth dislocation and 35% of them felt that the immediate replantation is impossible. Day and Duggel based on a meta-analysis confirmed that the replantation of the knocked out tooth in less than 60 minutes has a positive effect on the outcome. Better treatment results were obtained after placing the knocked tooth in a solution of tyrosine or gentamicin sulphate [16].

Our study showed that paramedics knowledge on knocked out tooth handling does not depend on the education of the respondents. Differences in correct answers depending on education were not statistically significant

zów zębów dochodzi podczas uprawiania sportu [3, 6–8, 10], szczególnie u osób trenujących tzw. sporty „kontaktowo-kolizyjne”. Oszacowano, że problem ten występuje u około 23% piłkarzy nożnych, 37% osób uprawiających piłkę ręczną, u 36% koszykarzy i 12% sportowców hokeja na lodzie [15]. Powszechnie przyjmuje się, że podobnie tak jak w każdym innym nieszczęśliwym zdarzeniu świadkowie wypadku powinni posiadać podstawowe umiejętności udzielania pierwszej pomocy poszkodowanemu. Często zdarza się jednak, że urazom tym towarzyszą dodatkowe objawy, takie jak krwawienia, ból, rany urazowe, obrażenia ogólne podczas których może dojść do izolowanego złamania i urazu zębów. W sytuacjach tych istnieje konieczność wezwania wykwalifikowanych Zespołów Ratownictwa Medycznego [4, 6, 12]. Wczesne i prawidłowe udzielenie pierwszej pomocy wpływa korzystnie na przebieg dalszego gojenia oraz wyniki leczenia. Dlatego ratownicy medyczni powinni znać zasady postępowania w przypadkach najczęściej występujących urazów zębów, tj.: wybite zębów, zwichnięcie, złamanie korony lub korzenia zębów [1, 2, 4–6, 10, 12, 14]. Zarówno w piśmiennictwie polskim jak i światowym spotyka się nieliczne publikacje dotyczące udzielania pierwszej pomocy stomatologicznej w urazach zębów i dotyczą one najczęściej grup trenerów, szkoleniowców, nauczycieli lub rodziców [5, 6, 11, 12]. Istnieje niewiele informacji dotyczących stanu wiedzy ratowników medycznych na temat pierwszej pomocy w urazach zębów, stąd też celowość podjętych badań.

Wyniki badań własnych wskazują, że ratownicy medyczni nie posiadają dostatecznie dużej wiedzy w tym zakresie. Analiza danych wskazuje na to, że badana grupa nie posiada wiedzy wystarczającej na temat znajomości prawidłowych procedur postępowania z uszkodzonym zębem. Na pytanie dotyczące algorytmu postępowania opartego na konkretnym przypadku, ponad 1/3 respondentów zaznaczyła odpowiedź „nie wiem”, a 30% ratowników uznało za prawidłowe przechowanie wybitego zęba w pojemniku z wodą utlenioną. Zdaniem zaledwie 12% respondentów taki ząb należy przechowywać w środowisku soli fizjologicznej, a tylko 18% badanych uważało, że wybity ząb należy zachować do replantacji. Na podobne wyniki dotyczące możliwości transportu i przechowywania wybitego zęba wskazuje Chan i wsp. [11], który opisuje, że aż 32% nauczycieli z Hongkongu do transportu wybitego zęba użyłoby papierowych chusteczek higienicznych, a tylko 9% respondentów wykorzystałoby do tego celu mleko. Otrzymane wyniki badań własnych można porównać z wynikami badań przeprowadzonych u osób związanych ze sportem. Badania Mullera i wsp. [3] przeprowadzone wśród uczestników kolarstwa górskiego w Szwajcarii, Austrii, Włoszech wykazały, że wiedzę dotyczącą replantacji wybitego zęba po urazie posiadało 52% badanych. Podobne rezultaty uzyskał Mori i wsp. [8], który opisuje, że 52% brazylijskich sportowców deklarowało możliwość replantacji wybitego zęba. Z badań własnych również wynika, że 74%

($p = 0.4110$). There was also statistically significant correlation between the seniority of the responding paramedics and their knowledge on the subject of knocked out tooth conduct ($p = 0.1976$). The presence of statistically significant correlation between workplace of the surveyed paramedics and their knowledge of the proceedings with knocked out tooth was confirmed ($p = 0.0279$). The employees of Integrated Medical Services answered correctly more often i.e. 38.9% compared to those working at hospital emergency departments 7.1%.

No differences were found in terms of the correct answers concerning the time in which the patient should be in a specialist center depending on the type of education ($p = 0.7194$) and the seniority of rescuers ($p = 0.1525$). Statistically significant correlation was observed between this variable and work experience ($p = 0.0245$). The study shows that the type of education, work experience and place of employment had no effect on obtaining correct answers regarding the transport of knocked out tooth (type of medium) ($p < 0.05$).

Our surveys showed that paramedics have reported the need to have training and courses in first aid in dental and masticatory system injuries. Interesting studies were conducted by Mousavi et al., who gave different forms of training, from the traditional lecture and demonstration to the use of modern electronic media e.g. smartphone, mobile in a group of teachers. The authors found that having an application and instructions on electronic media enhanced easier assimilation of expertise as well as its application in practice [17]. It seems that following the idea of Mousavi, it is desirable to develop an algorithm of first aid in tooth and masticatory system injuries with a mobile application for paramedics that they may use in their daily work [17].

Clinical observations show that the most common dental trauma in the maxillo-facial and oral surgery departments is the knocked out tooth with the ability to perform immediate replantation at the scene. Below is presented a proposed model of conduct for the paramedics in case of the knocked out tooth at the scene.

Suggested model of conduct for paramedics regarding the proceedings with the knocked out tooth in terms of immediate replantation at the scene [1, 2, 6, 9, 10, 12].

1. Make sure the knocked out tooth is permanent or deciduous
2. Calm down the patient
3. Find knocked out tooth
 - Pick up a tooth for a crown (the white part of the tooth)
 - Avoid contact and touching of the tooth root
4. Rinse the tooth with running water for a short time (about 10 sec)
5. Insert the tooth into the alveolar
6. Ask the patient to bite a piece of gauze to keep the tooth in the alveolar

ankietowanych ratowników medycznych potwierdziło, że ząb wybity może być replantowany natychmiast po urazie. Około 60% studentów brazylijskich z San Paulo nie wiedziało jak ważny jest czas replantacji zęba, zaś 14% studentów wybrało mleko jako środek transportu wbitego zęba. Z badań Nadolskiej-Gady [6] wynika, że tylko 11% ankietowanych trenerów boks potrafiłoby prawidłowo postąpić w przypadku całkowitego zwichnięcia zęba, a 35% z nich uważało, że natychmiastowa replantacja jest niemożliwa. Day i Duggel na podstawie metaanalizy potwierdzili, że replantacja wybitego zęba w czasie nieprzekraczającym 60 min korzystnie wpływa na wynik leczenia. Lepszy wynik leczenia uzyskiwano, stosując „kąpiel” wybitego zęba w roztworze tyrozyny lub siarczanie gentamycyny [16].

Z przeprowadzonych badań wynika, że wiedza ratowników medycznych dotycząca postępowania z wybitym zębem nie zależała od wykształcenia respondentów. Różnice w uzyskaniu prawidłowych odpowiedzi w zależności od wykształcenia nie były istotne statystycznie ($p = 0.4110$). Nie potwierdzono również istotnej statystycznie zależności pomiędzy stażem pracy badanych ratowników a ich wiedzą na temat postępowania z wybitym zębem ($p = 0.1976$). Potwierdzono zaś obecność istotnej statystycznie zależności pomiędzy miejscem pracy badanych ratowników a ich wiedzą na temat postępowania po wybitiu zęba ($p = 0.0279$). Na prawidłową odpowiedź częściej tj. 38,9% wskazywali pracownicy ZRM w porównaniu do 7,1% pracowników SOR.

Nie stwierdzono różnic w odpowiedziach prawidłowych dotyczących czasu, w jakim pacjent powinien znaleźć się w ośrodku specjalistycznym w zależności od rodzaju wykształcenia ($p = 0.7194$) oraz ze stażem pracy ratowników ($p = 0.1525$). Zaobserwowano natomiast statystycznie istotną zależność pomiędzy tą zmienną a stażem pracy ($p = 0.0245$). Z przeprowadzonych badań wynika, że rodzaj wykształcenia, staż pracy i miejsce zatrudnienia nie miały wpływu na uzyskanie prawidłowych odpowiedzi dotyczących sposobu transportu wybitego zęba (rodzaj medium) ($p < 0.05$). Z przeprowadzonych własnych badań ankietowych wynika, że ratownicy medyczni zgłaszali potrzebę przeprowadzania szkoleń i kursów w zakresie udzielania pierwszej pomocy w urazach zębów i narządu żucia. Interesujące badania przeprowadził Musawi i wsp. w grupie nauczycieli, stosując różne formy szkolenia, od tradycyjnego wykładu i demonstracji do wykorzystania nowoczesnych nośników elektronicznych typu Smartphon, telefon komórkowy. Autorzy stwierdzili, że posiadanie aplikacji i instrukcji na nośnikach elektronicznych służyło łatwiejszemu przyswajaniu specjalistycznej wiedzy, jak również wykorzystania jej w praktyce [17]. Wydaje się, że idąc za pomysłem Musawiego wskazane byłoby opracowanie algorytmu pierwszej pomocy w urazach zębów i narządu żucia z możliwością aplikacji w telefonie komórkowym dla ratowników medycznych, co byłoby celowe i korzystne w ich pracy zawodowej [17].

7. Send the patient to a specialist center

In case immediate replantation is not possible, place the tooth in a solution, e.g. in saline, milk or saliva of the patient. Some authors suggest rinsing the tooth in tryrosine or gentamycine solution. The tooth shall be transported in this solution to specialist centre.

On the basis of our research the following conclusions can be drawn:

Conclusions

1. The studies confirmed that the paramedics demonstrate good knowledge of the basic concepts and knowledge of the masticatory system anatomy and physiology.
2. The surveyed paramedics' knowledge on the principles of providing first aid in traumatic injuries of teeth (tooth dislocation, knocked out tooth, fracture) is inadequate and does not depend on the type of education and professional seniority.
3. Statistically significant correlation between knowledge of first aid in dental injuries and the respondents' place of employment was found. The paramedics from Integrated Emergency Medical System showed greater knowledge and skills than those working at hospital emergency departments.
4. There is needs to include the subject of first aid in dental injuries in curriculum of paramedics' education and training using modern electronic media, and develop an appropriate "transport medium for storage of knocked out teeth" for medical rescue teams.

Z obserwacji klinicznych wynika, że do najczęściej spotykanych urazów zębów w oddziałach chirurgii szczękowo-twarzowej i chirurgii stomatologicznej należy wybite zęba i możliwością wykonania natychmiastowej replantacji na miejscu zdarzenia. Poniżej przedstawiono propozycje modelu dla ratowników medycznych dotyczące urazu wybitego zęba na miejscu zdarzenia.

Propozycja modelu postępowania dla ratowników medycznych dot. postępowania z wybitym zębem w aspekcie natychmiastowej replantacji na miejscu zdarzenia [1, 2, 6, 9, 10, 12].

1. Upewnij się czy wybity ząb jest zębem stałym czy mlecznym
2. Wpłyn na uspokojenie emocji pacjenta
3. Odszukaj wybity ząb
 - podnieść ząb za koronę (biała część zęba)
 - unikaj kontaktu i dotykania korzenia zęba.
4. Oplucz ząb pod krótkotrwającym (około 10 s) strumieniem bieżącej wody
5. Wprowadź ząb do zębodołu
6. Poleć zagryzienie gazika aby utrzymać ząb w zębodole
7. Przekaż pacjenta do ośrodka specjalistycznego

Jeśli natychmiastowa replantacja nie jest możliwa, umieść ząb w roztworze, np. w soli fizjologicznej, mleku lub ślinie pacjenta. Niektórzy autorzy proponują płukanie zęba w roztworze tryrozyny lub gentamycyny. W roztworze tym ząb zostanie przetransportowany do miejsca udzielenia specjalistycznej pomocy.

Na podstawie przeprowadzanych badań można przedstawić następujące wnioski:

Wnioski

1. Badania potwierdziły, że ratownicy wykazali dobrą znajomość podstawowych pojęć i wiedzę w zakresie anatomii i fizjologii narządu żucia.
2. Wiedza badanej grupy ratowników medycznych w zakresie zasad udzielania pierwszej pomocy w urazowych obrażeniach zębów (wybite zęba, zwichnięcie, złamanie) jest niedostateczna i nie zależała od rodzaju wykształcenia i stażu pracy ratowników medycznych.
3. Stwierdzono zależność istotną statystycznie pomiędzy znajomością udzielania pomocy w urazach zębów a miejscem zatrudnienia respondentów. Ratownicy ZRM wykazali większą znajomość i kompetencje niż zatrudnieni w SOR.
4. Istnieje potrzeba włączenia tematyki pierwszej pomocy w obrażeniach zębów do programu nauczania ratowników medycznych i szkoleń z wykorzystaniem nowoczesnych nośników elektronicznych oraz opracowania odpowiedniego „medium transportowego dla przechowywania wybitych zębów” dla Zespołów Ratownictwa Medycznego.

Bibliography / Bibliografia

1. Andreasen J, Andreasen F. Classification, etiology and epidemiology. In: Andreasen JO, Andreasen FM, editors. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. Copenhagen; Munksgaard; 1994.
2. Bakland LK, Andreasen JO. Dental traumatology: essential diagnosis and treatment planning. *Endodontic Topics* 2004;7:14-34.
3. Muller KE, Persic R, Pohl Y, Krastl G, Filippi A. Dental injuries in mountain biking a survey in Switzerland, Austria, Germany and Italy. *Dent Traumatol* 2008;24 (5):522-527.
4. Emerich K, Wronowska A, Emerich M. How to help the victim with the teeth injury? Knowledge of sports college students. *Pol J Sport Tourism* 2010;17:105-110.
5. Curzon MEJ. *Handbook of Dental Trauma*. Butterworth-Heinemann; 1999.
6. Nadolska-Gazda E. Prevention and first aid in traumatic injuries of teeth-quality knowledge and the need for education boxers and trainers. PhD Thesis, Poland: University of Gdańsk; 2012.
7. Ferrari CH, Ferreria de Medeiros JM. Dental trauma and level of information: mouthguard use in different contact sports. *Dent Traumatol* 2002;18:144-147.
8. Mori GG, de Mendonca Janjacom DM, Castilho LR, Poi WR. Evaluating the knowledge of sports participants regarding dental emergency procedures. *Dent Traumatol* 2009;25 (3):305-308.
9. Gutmann JL, Everett Gutmann MS. Cause, incidence and prevention of trauma to teeth. *Dent Clin North Am* 1995;39 (1):1-13.
10. Janqas A. Alveolr and dental trauma in own material. *Implantopotetyka* 2009;10 (36):40-42.
11. Chan AWK, Wong TKS, Cheung GSP. Lay knowledge of physical education teachers about the emergency management of dental trauma in Hong Kong. *Dent Traumatol* 2001;17:77-85.
12. Vitale MC, Caprioglio C, Martignone A, Marchesi U, Botticelli AR. Combined technique with polyethylene fibers and composite resins in restoration of traumatized anterior teeth. *Dent Traumatol* 2004;20:172-177.
13. Ravn JJ. Follow-up study of permanent incisors with enamel cracks as result of an acute trauma. *Scand J Dent Res* 1981;89:117-123.
14. Rauschenberger C, Hovland EJ. Clinical management of crown fractures. *Dent Clin North Am* 1995;39 (1):25-51.
15. Forsberg CM, Tedestam G. Etiological and predisposing factors related to traumatic injuries to permanent teeth. *Swed Dent J* 1993;17 (5):183-190.
16. Day P, Duggal M. Interventions for treating traumatised permanent front teeth: avulsed (knocked out) and replanted. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;20 (1): CD006542.
17. Al-Musawi A, Al-Sane M, Andersson L. Smartphone APP as an aid in the emergency management of avulsed teeth. *Dent Traumatol* 2016; doi 10.1111/edt 12298.



ORIGINAL PAPER / PRACA ORYGINALNA

Grzegorz Raba ^{1(ACDF)}, Beata Obłóza ^{2(BCDEF)}

The problem of inequalities in health on the basis of organization and financing of obstetric care in the Masovian and Subcarpathian voivodeships

Problem nierówności w zdrowiu na przykładzie organizacji i finansowania opieki położniczej w województwach mazowieckim i podkarpackim

¹ Institute of Obstetrics and Medical Rescue, Medical Faculty, University of Rzeszów

² Institute of Mother and Child, Warsaw

ABSTRACT

Introduction: The phenomenon of inequalities in health is a major concern of the population of Poland. To date, no single pattern of financing health care has been developed in Poland. **Objective:** 1. Evaluation of the organization of care for women at birth and the neonate in the Masovian and Subcarpathian voivodeships. 2. Comparison of the administered funds for both voivodeships to provide obstetric and neonatal care. 3. Determination of the consistency of the system of care including epidemiological and demographic data of the inhabitants of both voivodeships. **Material and method:** Data concerning the demographics of the population of the Masovian and Subcarpathian voivodeships was obtained from the official GUS (Central Statistical Office of Poland) website: <http://stat.gov.pl/>. The aggregate values of contracts in the years 2010 – 2014 in the Masovian and

STRESZCZENIE

Wstęp: Zjawisko nierówności w zdrowiu jest poważnym problemem ludności Polski. Do chwili obecnej nie opracowano w Polsce ujednoliconego wzorca finansowania służby zdrowia. **Cel:** 1. Ocena organizacji opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w województwach mazowieckim i podkarpackim. 2. Porównanie wielkości środków finansowych dysponowanych do obu województw w celu zapewnienia opieki położniczo-noworodkowej. 3. Określenie spójności systemu opieki z uwzględnieniem danych epidemiologicznych i demograficznych mieszkańców w obu województwach. **Materiał i metoda:** Dane dotyczące demografii ludności zamieszkującej województwa mazowieckie i podkarpackie pozyskano z oficjalnej strony internetowej GUS: <http://stat.gov.pl/>. Sumaryczne kwoty kontraktów w latach 2010–2014 w województwach mazowieckim i podkarpackim, uzyskano

Mailing address / Adres do korespondencji: Grzegorz Raba, Instytut Położnictwa i Ratownictwa Medycznego, ul. Pigonia 6, Rzeszów, e-mail: g.raba@plusnet.pl, tel. +48605038395

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 10.08.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 10.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Raba G, Obłóza B. *The problem of inequalities in health on the basis of organization and financing of obstetric care in the Masovian and Subcarpathian voivodeships*. Medical Review 2016; 14 (3): 300–310. doi: 10.15584/medrev.2016.3.5

Subcarpathian voivodeships were obtained from the official NFZ (the Polish National Health Fund) website at: <http://www.nfz.gov.pl>. **Conclusions:** 1. The values of contracts attributable to a single obstetric bed are comparable only in I reference level centres. II and III reference level centres receive higher funds in the Masovian voivodeship. 2. In the Subcarpathian voivodeship there is a smaller number of highly specialized neonatal care stations in III reference level centres per number of inhabitants and the number of births. 3. Higher values of contracts concluded in the Masovian voivodeship with II and III reference level centres do not correlate with the decrease in perinatal mortality rate and the preterm birth rate, registered in this voivodeship.

Key words: financing of the medical care system, public health, health inequalities

Introduction

The phenomenon of inequalities within health is a major concern for the population of Poland [1]. Due to this, a pre-defined project "Reducing Social Inequalities in Health" has been implemented since 2014, co-financed by the Norwegian Financial Mechanism.

The main objective of the project is the presentation of the social determinants of health policy in the context of challenges for Poland [2,3]. Analysis of the system of organization and financing of obstetric and neonatal care in the Masovian and Subcarpathian voivodeships forms a part of the strategy of this program of reducing inequalities in health of the population of Poland. In accordance with the Constitution of the Republic of Poland, every citizen of Poland is entitled to healthcare [4-7]. Based on the constitution, public authorities ensure equal access to healthcare services, which is financed from public funds for all citizens, irrespective of their material situation. The conditions and scope of the provision are specified in the Act on healthcare services financed from public funds of 27th August 2004 [2]. The provision of the right to healthcare by the state and the access to healthcare services financed from public funds are not equivalent to the guarantee to provide all types of services in every place in the country. The functions of management, supervision, inspection and financing are divided between three bodies: the Ministry of Health, the National Health Fund and the lower administration units. Within voivodeships, the organization of the healthcare system belongs to the lower administration authorities which make autonomous decisions based on the existing acts of law and their own financial resources. This can lead to different provisions of obstetric and neonatal healthcare in various regions of the country. For many years, the issues of financing healthcare in Poland have been subject to constant changes in order to fit the algorithm to the health needs. To date, no uniform and fair model of flow of financial resources in healthcare has been developed [8-10]. Currently the redis-

z oficjalnej strony NFZ pod adresem: <http://www.nfz.gov.pl>.

Wyniki, wnioski: 1. Wartości zawieranych kontraktów przypadające na każde łóżko położnicze są porównywalne jedynie w ośrodkach o I stopniu referencji. Ośrodki II oraz III stopnia referencji uzyskują wyższe finansowanie w województwie mazowieckim. 2. W województwie podkarpackim stwierdza się mniejszą liczbę wysokospecjalistycznych stanowisk opieki neonatologicznej w ramach ośrodków o III stopniu referencyjnym, przypadających na liczbę mieszkańców oraz liczbę urodzeń. 3. Wyższe wartości kontraktów zawieranych na terenie województwa mazowieckiego z ośrodkami o II i III stopniu referencyjnym nie korelują z obniżeniem wskaźnika umieralności okołoporodowej noworodków oraz odsetkiem porodów przedwczesnych, rejestrowanych w tym województwie. **Słowa kluczowe:** zdrowie publiczne, finansowanie opieki medycznej, nierówności w zdrowiu

Wstęp

Zjawisko nierówności w zdrowiu jest poważnym problemem ludności Polski [1]. Z tego powodu od 2014 r. realizowany jest Projekt Predefiniowany: „Ograniczanie Społecznych Nierówności w Zdrowiu”, współfinansowany z Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Głównym celem projektu jest przedstawienie społecznych uwarunkowań polityki zdrowotnej w kontekście wyzwań dla Polski [2, 3]. Analiza systemu organizacji i finansowania opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w województwach mazowieckim i podkarpackim komponuje się w strategię wymienionego programu wyrównywania nierówności w zdrowiu społeczeństwa polskiego. Zgodnie z Konstytucją Rzeczypospolitej Polskiej, każdy obywatel Polski ma prawo do ochrony zdrowia [4-7]. W oparciu o najwyższy akt prawny obywatelom, niezależnie od ich sytuacji materialnej, władze publiczne zapewniają równy dostęp do świadczeń opieki zdrowotnej finansowanej ze środków publicznych. Warunki i zakres udzielania świadczeń określa Ustawa z 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych [2]. Zapewnienie przez państwo prawa do ochrony zdrowia i dostępu do świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych nie jest równoznaczne z gwarancją realizowania wszystkich rodzajów świadczeń w każdym miejscu na terenie kraju. Funkcje zarządcze, nadzoru, kontroli oraz finansowania podzielone są pomiędzy trzy organy: Ministerstwo Zdrowia, Narodowy Fundusz Zdrowia oraz samorządy terytorialne. Organizacja systemu opieki zdrowotnej w poszczególnych województwach podlega władzom samorządowym, które na terenie poszczególnych województw podejmują decyzje autonomicznie w oparciu o istniejące akty prawne oraz własne możliwości finansowe. Może to prowadzić do powstawania odmiennych warunków udzielania świadczeń zdrowotnych kobietom rodzącym i noworodkom w różnych regionach kraju. Od wielu lat kwestie finansowania opieki zdrowotnej w Polsce poddawane są ciągłym zmianom w celu dopasowa-

tribution of resources in the researched voivodeships is not 'transparent' enough, which can lead to difficulties in the functioning of healthcare institutions as well as accompanying entities. In Poland there is a three level system of perinatal care. The authors of the paper aim to evaluate the organization and financing of obstetric and neonatal care in two voivodeships with very different GDP levels: the Masovian and Subcarpathian voivodeships.

Objective:

1. Evaluation of the organization of obstetric and neonatal care in the Masovian and Subcarpathian voivodeships.
2. Comparison of funds allocated to both voivodeships for the provision of obstetric and neonatal care.
3. Determination of the consistency of obstetric and neonatal care system, including epidemiological and demographic data on the residents of both voivodeships.

Sources:

Source data on the demographic structure of the population of the Masovian and Subcarpathian voivodeships obtained from the GUS [Central Statistical Office of Poland] official website: <http://stat.gov.pl/>. Demographic data on births and deaths related to pregnancy, childbirth and the postpartum period in the Masovian and Subcarpathian voivodeships between 2010 - 2014, obtained from the webpages: http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks, tab: "Ludność", and: <http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia>

Summary values of contracts between 2010 - 2014 for the following products: Neonatology, Obstetrics and Gynaecology (primary, secondary and tertiary care) in the Masovian and Subcarpathian voivodeships, obtained from the NFZ [National Health Fund] official website at <http://www.nfz.gov.pl>.

Only documents available on the official websites of the institutions which published them, with certification in quality and legality, were used as source materials for analysis.

Method

Stage I – gathering information on the actual demographic and epidemiological situation in the Subcarpathian and Masovian voivodeships and the rest of Poland.

Stage II – identification of healthcare institutions, divided by levels of care, and gathering data on the numbers of beds in each healthcare institution in the Masovian and Subcarpathian voivodeships.

Stage III – gathering data on summary values and numbers of contracts for each product in the voivodeships in question.

Stage IV – compiling the data on live births, premature births, deaths related to pregnancy, childbirth and

nia algorytmu do potrzeb zdrowotnych. Do chwili obecnej nie opracowano ujednoliconego, sprawiedliwego wzorca przepływu środków finansowych w obszarze służby zdrowia [8–10]. Obecnie redystrybuowanie środków w badanych województwach jest mało „przejrzyste”, co w efekcie może prowadzić do utrudnień w funkcjonowaniu podmiotów wykonujących działalność leczniczą, jak i podmiotom towarzyszącym. W Polsce funkcjonuje trójstopniowy system opieki perinatalnej. Autorzy pracy zaplanowali dokonanie analizy organizacji i finansowania opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w dwóch różnych województwach, skrajnie różniących się poziomem PKB: mazowieckim oraz podkarpackim.

Cel:

1. Ocena organizacji opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem na terenie województw: mazowieckiego i podkarpackiego.
2. Porównanie wielkości środków finansowych dysponowanych do obu województw w celu zapewnienia opieki położniczo-noworodkowej.
3. Określenie spójności systemu opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem z uwzględnieniem danych epidemiologicznych i demograficznych mieszkańców w obu województwach.

Materiał

Dane źródłowe dotyczące struktury demograficznej ludności zamieszkującej województwa mazowieckie i podkarpackie zostały pozyskane z oficjalnej strony internetowej GUS: <http://stat.gov.pl/>. Dane demograficzne dotyczące urodzeń oraz zgonów z przyczyn: ciąży, poród, połów w województwach mazowieckim i podkarpackim w latach 2010–2014, uzyskano ze stron: http://stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks w zakładce „Ludność”, oraz: <http://demografia.stat.gov.pl/bazademografia>

Sumaryczne kwoty kontraktów w latach 2010–2014 dla produktów: Neonatologia, Położnictwo i Ginekologia (poziomy referencyjne I, II, III) w województwach: mazowieckim i podkarpackim, uzyskano z oficjalnej strony NFZ pod adresem: <http://www.nfz.gov.pl>.

Jako materiały służące analizie danych wykorzystano jedynie dokumenty dostępne na oficjalnych stronach internetowych instytucji je publikujących, posiadające certyfikację jakości oraz legalności.

Metoda

Etap I – pozyskanie informacji dotyczących aktualnej sytuacji demograficznej i epidemiologicznej w województwach podkarpackim i mazowieckim oraz z terenu całej Polski.

Etap II – identyfikacja podmiotów leczniczych z podziałem na stopnie referencyjności, oraz zebranie danych obrazujących stan ilościowy łóżek w poszczególnych podmiotach leczniczych w województwach mazowieckim oraz podkarpackim.

the postpartum period in the Masovian and Subcarpathian voivodeships and in the rest of Poland.

The statistical package Statistica v.12.0 PL was used to perform the calculations.

Results

1. Numbers of beds in each healthcare institution in the Masovian and Subcarpathian voivodeships:

1.1. Masovian voivodeship:

Obstetrics:

- 8 healthcare institutions – tertiary care – 483 beds,
- 14 healthcare institutions – secondary care – 711 beds,
- 27 healthcare institutions – primary care – 930 beds.

Neonatology:

- 10 healthcare institutions – tertiary care – 453 beds,
- 13 healthcare institutions – secondary care – 370 beds,
- 27 healthcare institutions – primary care – 488 beds.

1.2 Subcarpathian voivodeship:

Obstetrics:

- 4 healthcare institutions – tertiary care – 289 beds,
- 7 healthcare institutions – secondary care – 365 beds,
- 13 healthcare institutions – primary care – 448 beds.

Neonatology:

- 4 healthcare institutions – tertiary care – 146 beds,
- 7 healthcare institutions – secondary care – 144 beds,
- 13 healthcare institutions – primary care – 191 beds.

2. Comparison of the average values of contracts per one neonatology and obstetrics bed in the Masovian and Subcarpathian voivodeships.

2.1. Contracts for neonatology:

Average values of contracts per one bed, awarded by NFZ to neonatology departments, do not differ for primary care departments. For secondary and tertiary care departments, they are statistically significantly higher for the Masovian voivodeship when compared to the Subcarpathian voivodeship.

2.2. Contracts for obstetrics:

Average values of contracts per one bed, awarded by NFZ to obstetrics departments, do not differ for primary care departments. For secondary and tertiary care departments, they are statistically significantly higher for the Masovian voivodeship when compared to the Subcarpathian voivodeship.

3. Examining the level of correlation between the value of the neonatology and obstetrics contracts awarded and the number of births and population size in the Masovian and Subcarpathian voivodeships.

Etap III – zebranie danych dotyczących sumarycznych kwot oraz liczby kontraktów dla poszczególnych produktów w badanych województwach.

Etap IV – skompletowanie danych dotyczących urodzeń żywych, porodów przedwczesnych, zgonów związanych z ciążą, porodem oraz położeniem na terenie województwa mazowieckiego i podkarpackiego oraz na terenie Polski.

Do wykonania obliczeń wykorzystany został pakiet statystyczny Statistica v.12.0 PL.

Wyniki

1. Stan ilościowy łóżek w poszczególnych podmiotach leczniczych w województwach mazowieckim oraz podkarpackim:

1.1 Województwo mazowieckie:

Położnictwo:

- 8 podmiotów leczniczych – III poziom referencji – 483 łóżka,
- 14 podmiotów leczniczych – II poziom referencji – 711 łóżek,
- 27 podmiotów leczniczych – I poziom referencji – 930 łóżek.

Neonatologia:

- 10 podmiotów leczniczych – III poziom referencji – 453 łóżka,
- 13 podmiotów leczniczych – II poziom referencji – 370 łóżek,
- 27 podmiotów leczniczych – I poziom referencji – 488 łóżek.

1.2 Województwo podkarpackie:

Położnictwo:

- 4 podmioty lecznicze – III poziom referencji – 289 łóżek,
- 7 podmiotów leczniczych – II poziom referencji – 365 łóżek,
- 13 podmiotów leczniczych – I poziom referencji – 448 łóżek.

Neonatologia:

- 4 podmioty lecznicze – III poziom referencji – 146 łóżek,
- 7 podmiotów leczniczych – II poziom referencji – 144 łóżka,
- 13 podmiotów leczniczych – I poziom referencji – 191 łóżek.

2. Porównanie średniej wartości kontraktów przypadających na jedno łóżko dla oddziałów położniczych i neonatologicznych w województwie mazowieckim i podkarpackim.

2.1 Kontrakty dla Neonatologii:

Średnie wartości kontraktów w przeliczeniu na jedno

Tabela 1. Średnia wartość kontraktów (PLN) przypadająca na 1 łóżko dla neonatologii w województwie mazowieckim i podkarpackim

Table 1. The average value of contracts (PLN) per 1 neonatal bed in mazowieckie and podkarpackie voivodeships

Średnia wartość kontraktów (PLN) na 1 łóżko Average value of contracts (PLN) per 1 bed	Primary care I stopień referencyjności	p	Secondary care II stopień referencyjności	p	Tertiary care III stopień referencyjności	p
Woj. mazowieckie / Masovian voivodeship	62151	0,064	173236	0,032	231594	0,047
Woj. podkarpackie / Subcarpathian voivodeship	70054		121407		175325	

Tabela 2. Średnia wartość kontraktów (PLN) na 1 łóżko dla położnictwa w województwie mazowieckim i podkarpackim

Table 2. The average value of contracts (PLN) per 1 obstetric bed in mazowieckie and podkarpackie voivodeships

Średnia wartość kontraktów (PLN) na 1 łóżko Average value of contracts (PLN) per 1 bed	Primary care I stopień referencyjności	p	Secondary care II stopień referencyjności	p	Tertiary care III stopień referencyjności	p
Woj. mazowieckie / Masovian voivodeship	87989	0,088	127149	0,045	199901	0,027
Woj. podkarpackie / Subcarpathian voivodeship	77272		94924		116177	

Tabela 3. Korelacja wartości kontraktów zawieranych w obszarze neonatologia i położnictwo z liczbą urodzeń oraz z liczbą ludności w województwie mazowieckim

Table 3. Correlation of the value of contracts concluded in the area of neonatology and obstetrics with the number of births and the population number in mazowieckie voivodeship

Wartość kontraktów / liczba urodzeń, liczba ludności Value of contracts / number of births, population	Neonatologia / Neonatology				Położnictwo / Obstetrics			
	Liczba urodzeń Number of births	p	Liczba ludności Population	p	Liczba urodzeń Number of births	p	Liczba ludności Population	p
I poziom referencyjności / Primary care	-0,829	0,042	1,000	0,000	-0,371	0,468	0,771	0,072
II poziom referencyjności / Secondary care	-0,771	0,072	0,600	0,202	0,086	0,872	0,086	0,082
III poziom referencyjności / Tertiary care	-0,543	0,266	0,829	0,042	0,143	0,787	0,143	0,787

3.1. Masovian voivodeship

Values of primary care neonatology contracts awarded correlate with the number of births and size of population. There is no such correlation for secondary care departments. For tertiary care departments, values of neonatology contracts correlate only with the size of population. There is no correlation with the number of births. For the obstetrics contracts, there is no correlation with either the number of births, or population size in the Masovian voivodeship.

3.2. Subcarpathian voivodeship:

Values of neonatology contracts awarded correlate only with the number of births in tertiary care departments. There is no such correlation with the number of births or population size for secondary and tertiary departments. Obstetrics contracts correlate with the number of births for primary and tertiary care departments. There is no such correlation for secondary care departments.

4. Comparison of population size and number of births per one neonatal care station within tertiary care departments in the Masovian and Subcarpathian voivodeships.

In the Subcarpathian voivodeship there is a statistically significantly higher number of residents and higher number of births per one highly specialised neonatal care station within tertiary care departments.

łóżko, zawieranych przez NFZ z oddziałami neonatologicznymi nie różnią się dla oddziałów o I stopniu referencyjnym. Dla oddziałów o II i III stopniu referencyjnym są statystycznie istotnie wyższe w województwie mazowieckim w porównaniu do województwa podkarpackiego.

2.2 Kontrakty dla Położnictwa

Średnie wartości kontraktów w przeliczeniu na jedno łóżko, zawieranych przez NFZ z oddziałami położniczymi nie różnią się dla oddziałów o I stopniu referencyjnym. Dla oddziałów o II i III stopniu referencyjnym są statystycznie istotnie wyższe w województwie mazowieckim w porównaniu do województwa podkarpackiego.

3. Badanie poziomu korelacji średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze położnictwo i neonatologia z liczbą urodzeń oraz z liczbą ludności województw mazowieckiego i podkarpackiego.

3.1 Województwo mazowieckie:

Wartości kontraktów zawieranych z oddziałami neonatologicznymi o I stopniu referencyjnym korelują z liczbą urodzeń oraz liczbą ludności. Nie stwierdza się takiej korelacji dla oddziałów o II stopniu referencyjnym. Dla oddziałów III stopnia referencyjności kwoty kontraktów neonatologicznych korelują jedynie z liczbą ludności, bez korelacji z liczbą urodzeń noworodków. Kontrakty dla położnictwa nie korelują ani z liczbą urodzeń, ani z liczbą ludności województwa mazowieckiego.

Tabela 4. Korelacja wartości kontraktów zawieranych w obszarze neonatologia i położnictwo z liczbą urodzeń oraz z liczbą ludności w województwie podkarpackim

Table 4. Correlation of the value of contracts concluded in the area of neonatology and obstetrics with the number of births and the population number in podkarpackie voivodeship

Wartość kontraktów / liczba urodzeń, liczba ludności Value of contracts / number of births, population	Neonatologia / Neonatology				Położnictwo / Obstetrics			
	Liczba urodzeń / Number of births	p	Liczba ludności/ Population	p	Liczba urodzeń / Number of births	p	Liczba ludności/ Population	p
I poziom referencyjności / Primary care	0,086	0,872	1,000	0,000	0,943	0,005	-0,714	0,111
II poziom referencyjności / Secondary care	0,486	0,329	0,600	0,202	0,543	0,266	-0,086	0,872
III poziom referencyjności / Tertiary care	-0,943	0,005	0,829	0,042	-0,943	0,005	0,714	0,111

Tabela 5. Liczba ludności przypadająca na jedno stanowisko opieki neonatologicznej w ramach ośrodków o III stopniu referencyjności w województwie mazowieckim i podkarpackim

Table 5. Number of people per one neonatal care station in III reference level centres in mazowieckie and podkarpackie voivodeships

Stanowisko neonatologiczne III referencyjności Neonatal care station Tertiary care	Jedno stanowisko/ Liczba ludności One station / Population size	p	Jedno stanowisko/Liczba urodzeń One station / Number of births	p
Woj. mazowieckie / Masovian voivodeship	11668	0,026	128	0,043
Woj. podkarpackie / Subcarpathian voivodeship	14580		144	

5. Exploration of the level of correlation between the average values of neonatology and obstetrics contracts awarded and the perinatal mortality rates in Masovian and Subcarpathian voivodeships.

5.1. Masovian voivodeship:

In the Masovian voivodeship, there is no correlation between the average value of neonatology and obstetrics contracts awarded and the perinatal infant mortality rates at any level of hospital care.

5.2. Subcarpathian voivodeship

In the Subcarpathian voivodeship there is a correlation between the average value of neonatology and obstetrics contracts awarded and the perinatal infant mortality rates only for tertiary care. Obstetrics contracts correlate with the perinatal infant mortality rates for primary and tertiary care.

6. Exploration of the level of correlation between the average values of neonatology and obstetrics contracts awarded and the premature birth rates in the Masovian and Subcarpathian voivodeships.

6.1. Masovian voivodeship

In the Masovian voivodeship there is no correlation between the average value of neonatology contracts awarded and the premature birth rates at any level of care.

In the Masovian voivodeship there is no correlation between the average value of obstetrics contracts awarded and the premature birth rates at any level of care.

6.2. Subcarpathian voivodeship

In the Subcarpathian voivodeship there is no correlation between the average value of neonatology con-

3.2 Województwo podkarpackie:

Kwoty kontraktów zawieranych z oddziałami neonatologicznymi korelują jedynie z liczbą urodzeń w oddziałach III stopnia referencyjnego. Nie stwierdza się takiej korelacji w oddziałach II i III stopnia referencyjnego z liczbą urodzeń, ani liczbą ludności. Kontrakty dla położnictwa korelują z liczbą urodzeń dla oddziałów I i III stopnia referencyjnego. Nie stwierdza się takiej korelacji dla oddziałów II stopnia referencyjnego.

4. Porównanie liczby ludności oraz liczby urodzeń przypadających na jedno stanowisko opieki neonatologicznej w ramach ośrodków o III stopniu referencyjności w województwie mazowieckim i podkarpackim.

W województwie podkarpackim stwierdza się statystycznie istotnie większą liczbę mieszkańców oraz większą liczbę urodzeń przypadającą na jedno wysokospecjalistyczne stanowisko opieki neonatologicznej w ramach ośrodków o III stopniu referencyjnym.

5. Badanie poziomu korelacji średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze położnictwo i neonatologia, ze wskaźnikami umieralności okołoporodowej noworodków w województwie mazowieckim i podkarpackim.

5.1 Województwo mazowieckie

W województwie mazowieckim nie stwierdza się korelacji pomiędzy średnią wartością kontraktów zawieranych z oddziałami neonatologicznymi oraz położniczymi ze wskaźnikami umieralności okołoporodowej noworodków, na żadnym z trzech poziomów referencyjnych szpitali.

5.2 Województwo podkarpackie

W województwie podkarpackim stwierdza się korelację pomiędzy średnią wartością kontraktów zawiera-

Tabela 6. Korelacja średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze neonatologia i położnictwo, ze wskaźnikami umieralności okołoporodowej noworodków w województwie mazowieckim
Table 6. Correlation of the average value of contracts concluded in the area of neonatology and obstetrics with perinatal mortality rates in mazowieckie voivodeship

Wartość kontraktów / wskaźnik umieralności noworodków Value of contracts / neonatal mortality rate	Neonatologia / Neonatology		Położnictwo / Obstetrics	
	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p
I poziom referencyjności / Primary care	-0,714	0,111	-0,257	0,623
II poziom referencyjności / Secondary care	-0,771	0,072	-0,600	0,208
III poziom referencyjności / Tertiary care	-0,657	0,156	-0,143	0,787

Tabela 7. Korelacja średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze neonatologia i położnictwo, ze wskaźnikami umieralności okołoporodowej noworodków w województwie podkarpackim
Table 7. Correlation of the average value of contracts concluded in the area of neonatology and obstetrics with perinatal mortality rates in podkarpackie voivodeship

Wartość kontraktów / wskaźnik umieralności noworodków Value of contracts / neonatal mortality rate	Neonatologia / Neonatology		Położnictwo / Obstetrics	
	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p
I poziom referencyjności / Primary care	0,314	0,544	0,886	0,019
II poziom referencyjności / Secondary care	0,543	0,266	0,657	0,156
III poziom referencyjności / Tertiary care	-0,829	0,042	-0,886	0,019

tracts awarded and the premature birth rates at any level of care.

In the Subcarpathian voivodeship there is no correlation between the average value of obstetrics contracts awarded and the premature birth rates at any level of care.

Discussion

The phenomenon of inequalities within health is a major concern for the population of Poland[11-13]. Due to this, a pre-defined project “Reducing Social Inequalities in Health” has been implemented since 2014, co-financed from the Norwegian Financial Mechanism[14-16]. The findings presented in this paper allow to learn the principles of the system of organization of obstetric and neonatal care in Poland by indicating one of the causes of existing inequalities within health. For better contrast, the differences in the system have been demonstrated by comparing two voivodeships with extremely different economic, demographic, geographical and financial conditions: the Masovian and Subcarpathian voivodeships. It has been demonstrated that although in both voivodeships the structure of obstetric and neonatal care is based on the same standard, that is a three level system, a comparable system and the lack of differences for the populations of these two voivodeships can only be said to exist on the most basic level, that is primary care. A detailed analysis of the system of organization and financing of obstetric and neonatal care in the Masovian and Subcarpathian voivodeships presented in this paper has shown comparable availability to the public, as well as a similar level of financing only for primary care. In the case of more specialized services, of secondary and tertiary care, both

nych z oddziałami neonatologicznymi ze wskaźnikami umieralności okołoporodowej noworodków jedynie na III poziomie referencyjnym. Kontrakty dla położnictwa korelują ze wskaźnikiem umieralności okołoporodowej noworodków na I i na III poziomie referencyjnym.

6. Badanie poziomu korelacji średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze położnictwo i neonatologia ze wskaźnikami porodów przedwczesnych w województwie mazowieckim i podkarpackim.

6.1 Województwo mazowieckie

W województwie mazowieckim na żadnym z trzech poziomów referencyjnych nie stwierdza się korelacji pomiędzy średnią wartością kontraktów zawieranych z oddziałami neonatologicznymi a wskaźnikami porodów przedwczesnych.

W województwie mazowieckim na żadnym z trzech poziomów referencyjnych nie stwierdza się korelacji pomiędzy średnią wartością kontraktów zawieranych z oddziałami położniczymi a wskaźnikami porodów przedwczesnych.

6.2 Województwo podkarpackie

W województwie podkarpackim na żadnym z trzech poziomów referencyjnych nie stwierdza się korelacji pomiędzy średnią wartością kontraktów zawieranych z oddziałami neonatologicznymi a wskaźnikami porodów przedwczesnych.

W województwie podkarpackim na żadnym z trzech poziomów referencyjnych nie stwierdza się korelacji pomiędzy średnią wartością kontraktów zawieranych z oddziałami położniczymi a wskaźnikami porodów przedwczesnych.

Tabela 8. Korelacja średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze neonatologia i położnictwo ze wskaźnikami porodów przedwczesnych w województwie mazowieckim

Table 8. Correlation of the average value of contracts concluded in the area of neonatology and obstetrics with preterm birth indicators in mazowieckie voivodeship

Poziom finansowania / wskaźnik porodów przedwczesnych Level of funding / premature birth rate	Neonatologia / Neonatology		Położnictwo / Obstetrics	
	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p
I poziom referencyjności / Primary care	0,143	0,787	-0,086	0,872
II poziom referencyjności / Secondary care	0,429	0,397	-0,086	0,872
III poziom referencyjności / Tertiary care	-0,314	0,544	0,486	0,329

Tabela 9. Korelacja średniej wartości kontraktów zawieranych w obszarze neonatologia i położnictwo ze wskaźnikami porodów przedwczesnych w województwie podkarpackim

Table 9. Correlation of the average value of contracts concluded in the area of neonatology and obstetrics with preterm birth indicators in podkarpackie voivodeship

Poziom finansowania / wskaźnik porodów przedwczesnych Level of funding / premature birth rate	Neonatologia / Neonatology		Położnictwo / Obstetrics	
	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p	Współczynnik korelacji / Correlation coefficient	p
I poziom referencyjności / Primary care	-0,257	0,623	-0,543	0,266
II poziom referencyjności / Secondary care	-0,029	0,957	-0,657	0,156
III poziom referencyjności / Tertiary care	0,314	0,544	0,543	0,266

the availability to, resulting from the number of beds per residents of the voivodeship, and the value of contracts for each service are higher in the Masovian than in the Subcarpathian voivodeship. This relationship is particularly evident in the case of tertiary care services. The argument explaining a greater number of highly specialized care stations in the Masovian rather than Subcarpathian voivodeship is centralization of rare pathologies from the country in specialized clinics, without doubt also in the Masovian voivodeship. In order to ensure treatment of difficult clinical cases it was necessary to organize a greater number of highly specialized care stations in specialized clinics in the Masovian voivodeship. However, it is difficult to justify a higher level of financing of the same procedures in different regions of the country. The level of the premium is equal across the country, thus the pricing of identical procedures should not vary between voivodeships. Such actions lead in the end to the phenomenon of inequalities within health, the elimination of which is one of the objectives of WHO health policy [17]. One way to reduce social inequalities in health in the area of Poland could be to develop a uniform algorithm of financing services in all voivodeships. This paper indicates that at present the average level of financing obstetric and neonatal care in two different voivodeships (Masovian and Subcarpathian) correlates only to a small degree with the size of population and actual number of births in both voivodeships. The findings presented in this paper demonstrate that distribution of higher values of contracts to highly specialized obstetric and neonatal care in the Masovian voivodeship, compared to Subcarpathian voivodeship, does not correlate with improvement in perinatal mortality or premature birth rates. A question

Dyskusja

Zjawisko nierówności w zdrowiu jest bardzo poważnym problemem ludności Polski [11–13]. Z tego powodu od 2014 r. realizowany jest Projekt Predefiniowany: „Ograniczanie Społecznych Nierówności w Zdrowiu”, współfinansowany z Norweskiego Mechanizmu Finansowego [14–16]. Prezentowane w niniejszej pracy wyniki pozwalają poznać zasady funkcjonowania systemu opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w Polsce, wskazując jedną z przyczyn istniejących nierówności w zdrowiu. Dla uzyskania lepszego kontrastu, różnice w systemie wykazano porównując dwa województwa o skrajnie odmiennych uwarunkowaniach gospodarczych, demograficznych, geograficznych oraz finansowych: mazowieckie oraz podkarpackie. Wykazano, że w prawdzie w obu województwach struktura opieki położniczo-noworodkowej opiera się na tym samym standardzie: to jest trójstopniowym systemie referencji ośrodków, jednak o porównywalnym systemie i braku różnic dla ludności tych dwóch województw można mówić jedynie w zakresie podstawowym, to znaczy opieki I stopnia referencyjności. Przedstawiona w pracy szczegółowa analiza systemu organizacji i finansowania opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w województwach mazowieckim i podkarpackim wykazała porównywalną dostępność dla ludności, jak również zbliżony poziom finansowania jedynie dla opieki I stopnia referencyjności. W przypadku bardziej specjalistycznych świadczeń, II i III stopnia referencji, zarówno dostępność – wynikająca z liczby łóżek przypadających na mieszkańców województwa, jak i kwoty kontraktów przypadających na każde świadczenie są wyższe w województwie mazowieckim niż podkarpackim. Zależność ta jest szczególnie widoczna w przypadku świadczeń III

arises what other factors, apart from financial resources, are needed to improve the quality indicators of obstetric and neonatal care in Poland? A thorough self-assessment of the functioning of the system is necessary. According to Supranowicz et al. [18], self-assessment is an indispensable element of improving public health in each country. The results of analysis of the system of obstetric and neonatal care organization indicate lack of integrity in different parts of the country in terms of the way the values of contracts are awarded to service providers. The value of contracts per one bed does not correlate in a systematic way with epidemiological data (number of births, number of residents, perinatal mortality rate, preterm birth rates) in the assessed voivodeships. Single correlations are more incidental in character and not repeatable not only between voivodeships but also between particular levels of care in the same voivodeships. This demonstrates the need to develop a uniform algorithm of allocating financial resources to entities in the country, based on transparent principles allowing service providers to carry out their roles and responsibilities. Interesting remains the fact that the study did not demonstrate any relationship between higher levels of financing obstetric and neonatal care in the Masovian voivodeship (compared to Subcarpathian voivodeship) and the improvement of indicators. The question arises as to the rationality of spending these resources. This paper is the only comprehensive analysis of the differences in organization and financing of obstetric and neonatal care between voivodeships in Poland. Such an analysis is indispensable for effective implementation of the program of "Reducing Social Inequalities in Health". Prevention of the phenomenon of inequalities within health requires cooperation of departments and entities resulting from reliable knowledge on this issue [19–21]. This paper provides such knowledge in part. It proves that the sole module of organization of obstetric and neonatal care, i.e. a three level system of perinatal care, does not guarantee equal access to highly specialized procedures in different voivodeships, and thus does not allow for reduction of inequalities in the health of the population. Lack of money for medical services is universal and this process is going to deepen due to the rising costs of diagnostic and treatment procedures (especially in the field of neonatology) as well as the increasing expectations on the part of the society. Therefore, a thorough analysis of the system of financing obstetric and neonatal care in different regions of the country is essential for the rational allocation of resources to compensate for inequalities in health and for better indicators in perinatal care.

Conclusions

1. Values of contracts awarded per every obstetrics and neonatology bed in the Masovian and Subcarpathian voivodeships are comparable only in primary care departments. Secondary and tertiary care depart-

stopnia referencyjności. Argumentem tłumaczącym większą liczbę stanowisk świadczących opiekę wyspecjalistyczną w województwie mazowieckim niż podkarpackim, jest centralizacja rzadkich patologii z terenu kraju w ośrodkach klinicznych, niewątpliwie również na terenie województwa mazowieckiego. W celu zapewnienia możliwości przejęcia trudnych przypadków klinicznych i zapewnienia im leczenia w wyspecjalizowanych klinikach konieczne było zorganizowanie większej liczby stanowisk wyspecjalistycznych na terenie województwa mazowieckiego. Jednak trudno uzasadnić wyższy poziom finansowania jednakowych procedur w odmiennych regionach kraju. Poziom składki ubezpieczeniowej jest równy na terenie całego kraju, zatem wycena tożsamyh procedur nie powinna różnić się na terenie poszczególnych województw. Takie działania prowadzą w efekcie końcowym do zjawiska nierówności w zdrowiu, których wyeliminowanie jest jednym z celów polityki zdrowotnej WHO [17]. Jedną z metod ograniczenia społecznych nierówności w zdrowiu na terenie Polski może być opracowanie jednolitego algorytmu finansowania świadczeń we wszystkich województwach. Prezentowana praca wskazuje, że w chwili obecnej średni poziom finansowania opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem na terenie dwóch różnych województw (mazowieckiego i podkarpackiego) tylko w niewielkim stopniu koreluje zarówno z liczbą ludności mieszkańców, lecz także z faktyczną liczbą urodzeń na terenie obu województw. Przedstawione w niniejszej pracy wyniki zwracają uwagę na fakt, że alokacja wyższych kwot kontraktów na wyspecjalistyczną opiekę położniczo-noworodkową w województwie mazowieckim w porównaniu do województwa podkarpackiego, nie koreluje z poprawą współczynników umieralności noworodków ani odsetka porodów przedwczesnych. Nasuwa to pytanie: jakie inne czynniki, oprócz nakładów finansowych potrzebne są do poprawy wskaźników jakości opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w Polsce? Wymaga to dokonania wnikliwej samooceny funkcjonowania systemu. Według Supranowicza i wsp. [18] samoocena jest niezwykle istotnym elementem poprawy zdrowia publicznego w każdym kraju. Przedstawione w niniejszej pracy wyniki samooceny systemu organizacji opieki położniczo-noworodkowej wskazują na brak spójności w różnych regionach kraju w zakresie metodyki przydzielania kwot kontraktów dla podmiotów świadczących usługi w tej dziedzinie. Wielkość kontraktów w przeliczeniu na jedno łóżko pacjenta nie koreluje w sposób systematyczny z danymi epidemiologicznymi (liczba urodzeń, liczba mieszkańców, wskaźniki umieralności noworodków, odsetki porodów przedwczesnych) w badanych województwach. Pojawiające się pojedyncze korelacje mają bardziej charakter incydentalny i nie są powtarzalne nie tylko pomiędzy województwami, lecz również pomiędzy kolejnymi stopniami referencji w obrębie tych samych województw. Świadczy to o potrzebie

ments obtain higher financing in the Masovian voivodeship.

2. When compared to the Masovian voivodeship, in the Subcarpathian voivodeship there is a smaller number of highly specialized neonatal care stations within tertiary care departments per number of residents and number of births in the voivodeship.
3. Higher values of contracts awarded in the Masovian voivodeship with secondary and tertiary care departments do not correlate with the reduction in perinatal infant mortality rates and premature birth rates registered in this voivodeship.

stworzenia jednolitego algorytmu przydzielania środków finansowych dla podmiotów na terenie kraju, opartego na przejrzystych zasadach umożliwiających świadczeniodawcom realizowanie ich zakresów zadań i obowiązków. Interesujące jest, że w badaniu nie wykazano związku pomiędzy wyższym poziomem finansowania opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w województwie mazowieckim (w porównaniu do podkarpackiego) a poprawą wskaźników. Budzi to pytanie o racjonalność wydawania tych środków. Prezentowana praca jest jedyną wykonaną kompleksową analizą różnic w organizacji i finansowaniu opieki położniczo-neonatologicznej pomiędzy województwami w Polsce. Taka analiza jest niezbędna dla skutecznego wprowadzenia programu „Ograniczanie Społecznych Nierówności w Zdrowiu”. Przeciwdziałanie zjawisku nierówności w zdrowiu wymaga współpracy sektorów oraz podmiotów, wynikającej z rzetelnej wiedzy o tym problemie [19–21]. Prezentowana praca w części dostarcza takiej wiedzy. Wykazuje, że sam moduł organizacji opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem, polegający na trójstopniowym systemie opieki perinatalnej, nie gwarantuje równego dostępu do wysokospecjalistycznych procedur w różnych województwach, a tym samym nie zapewnia wyrównania nierówności w zdrowiu ludności. Wszędzie brakuje pieniędzy na usługi medyczne i jest to proces, który ze względu na rosnące wciąż koszty procedur diagnostycznych i leczniczych (szczególnie w dziedzinie neonatologii), a także rosnące oczekiwania ze strony społeczeństwa, będzie się pogłębiał. Dlatego rzetelna analiza systemu finansowania opieki nad kobietą rodzącą i noworodkiem w różnych regionach kraju jest niezbędna dla racjonalnej alokacji środków, a tym samym wyrównania nierówności w zdrowiu i uzyskania lepszych wskaźników opieki perinatalnej.

Wnioski

1. Wartości zawieranych kontraktów przypadające na każde łóżko położnicze oraz noworodkowe w województwie mazowieckim oraz podkarpackim są porównywalne jedynie w ośrodkach o I stopniu referencji. Ośrodki II oraz III stopnia referencji uzyskują wyższe finansowanie w województwie mazowieckim.
2. W porównaniu do województwa mazowieckiego w województwie podkarpackim stwierdza się mniejszą liczbę wysokospecjalistycznych stanowisk opieki neonatologicznej w ramach ośrodków o III stopniu referencyjnym, przypadających na liczbę mieszkańców oraz liczbę urodzeń na terenie województwa.
3. Wyższe wartości kontraktów zawieranych na terenie województwa mazowieckiego z ośrodkami o II i III stopniu referencyjnym, nie korelują z obniżeniem wskaźnika umieralności okołoporodowej noworodków oraz odsetkiem porodów przedwczesnych, rejestrowanych w tym województwie.

Bibliography / Bibliografia

1. Wysocki M. Ograniczanie społecznych nierówności w zdrowiu – wyzwania dla zdrowia publicznego, polityki zdrowotnej i społecznej w Polsce. <http://www.kdkevents.pl/nierownosci/>.
2. Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych. Dz.U. 2004 nr 98 poz. 753.
3. Obłóza B, Raba G, Fudali- Walczak M. Organisation and financing of preterm baby care system. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków* 2015;13:279–289.
4. Skrzydło W. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej komentarz, 7 wyd. Wolters Kluwer Polska SA, 2013.
5. Ministerstwo Zdrowia. Ustawa z dnia 25 czerwca 2009 r. o zmianie ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych oraz ustawy o cenach. Dz.U. 2009 nr 118 poz. 989.
6. Prezes Narodowego Funduszu Zdrowia. Zarządzenie Nr 28/2009/DSOZ z dnia 29 czerwca 2009 r. Biuletyn Informacji Publicznej NFZ. <http://www.nfz.gov.pl/new/?katnr=3&dzialnr=12&artnr=3779>.
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 listopada 2009 r. w sprawie szczegółowego trybu i kryteriów podziału środków pomiędzy centralę i oddziały wojewódzkie Narodowego Funduszu Zdrowia z przeznaczeniem na finansowanie świadczeń opieki zdrowotnej dla ubezpieczonych, (Dz.U. nr 193 poz. 1495).
8. Cianciara D. Przyczyny i przyczyny przyczyn nierówności w zdrowiu. *Hygeia Public Health* 2015;50:435–440.
9. Zieliński A. Nierówności w zdrowiu a polityka społeczna. *Przegl epidemiol* 2015;69:817–822.
10. Słońska Z, Koziarek J. Społeczne nierówności w zdrowiu-efekt medykalizacji promocji zdrowia? *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego; 2011:64–75.
11. Włodarczyk W. Problemy nierówności w zdrowiu. Perspektywa europejska. *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego;2011: 5–21.
12. Mazur J. Nierówności w zdrowiu dzieci i młodzieży z perspektywy całego życia. *Studia BAS* 2014;2: 65–87.
13. Szymborski J. *Zdrowie publiczne i polityka ludnościowa*. Warszawa: Rządowa Rada Ludnościowa;2012:Tom II.
14. Luka M. Kontrolowanie świadczeń przez NFZ. Nowe zasady od 2015 roku. *Wiedza i Praktyka*, Wyd. 3, Warszawa: PZWL;2015.
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 września 2012 w sprawie standardów postępowania medycznego przy udzielaniu świadczeń zdrowotnych z zakresu opieki okołoporodowej sprawowanej nad kobietą w okresie fizjologicznej ciąży, fizjologicznego porodu, położu oraz opieki nad noworodkiem (Dz.U. z 2012 poz. 1100).
16. Kuszewski K. Narodowy Program Zdrowia 2006-2015 – założenia i perspektywy. *Zesz Nauk Ochr Zdr, Zdr Publ Zarz* 2006;4:110-120.
17. Tulchinsky TH, Varavikova E A. *The New public health*. New York: Academic Press;2000.
18. Supranowicz P, Wysocki MJ, Car J, et al. Determinants of self-rated health of Warsaw inhabitants. *Rocz. Panstw Zakl Hig* 2012;63:273–84.
19. Wysocki M J, Miller M. Paradygmat Lalonde’a, Światowa Organizacja Zdrowia i Nowe Zdrowie Publiczne. *Przegl Epidemiol* 2003;57:505–512.
20. Opolski JT, Wysocki MJ. Health 2020- new framework for health policy, Part I. *Przegl Epidemiol* 2013;67:87–91.
21. Cianciara D, Piotrowicz M, Bielska-Lasota M, et al. The role of science in policy making--EuSANH-ISA project, framework for science advice for health. *Przegl Epidemiol* 2012;66:521.



REVIEW PAPER / PRACA POGLĄDOWA

Elżbieta Domka-Jopek^{ABFG}, Ewa Lenart-Domka^{BFG}

The influence of physical exercise as a component of cardiac rehabilitation on endothelial dysfunction – review of the related research

Wpływ wysiłku fizycznego w ramach rehabilitacji kardiologicznej na dysfunkcję śródbłónka – przegląd badań

Institute of Physiotherapy, University of Rzeszow

ABSTRACT

Endothelial dysfunction means any disturbance in the vascular endothelial function. There are many data indicating that endothelial dysfunction is a source of numerous vascular diseases. Cardiac rehabilitation, especially connected with increasing physical activity, plays an important role in the prophylaxis of vascular diseases complications in patients. Physical activity causes favorable changes in the circulatory system and improves psychophysical status. It is the base of healthy life style and fundamental element of primary and secondary prevention of cardiovascular diseases. Cardiac rehabilitation after acute coronary incidents reduces total mortality and decreases the risk of next cardiac intervention. Similar beneficial effects may be observed in chronic heart failure.

Some reports attempt to explain mechanisms responsible for favorable effect of rehabilitation in primary and secondary prevention of cardiovascular disease. Many authors suggest, that cardiac training improves disturbed function

STRESZCZENIE

Dysfunkcja śródbłónka oznacza ubytek jakiegokolwiek z jego funkcji. Istnieje wiele danych upatrujących źródła chorób sercowo-naczyniowych w upośledzonej funkcji śródbłónka. Wśród działań mających na celu zapobieganie następstwom chorób układu krążenia istotną rolę przypisuje się rehabilitacji kardiologicznej, a zwłaszcza zwiększeniu aktywności fizycznej pacjentów. Aktywność fizyczna, wywołując korzystne zmiany fizjologiczne w czynności układu krążenia, redukując czynniki ryzyka chorób serca, poprawiając stan psychofizyczny pacjentów stała się podstawą zdrowego stylu życia oraz fundamentalnym elementem prewencji pierwotnej i wtórnej chorób układu krążenia. Zastosowanie rehabilitacji kardiologicznej u chorych po przebyciu ostrych incydentów wieńcowych redukuje śmiertelność całkowitą oraz zmniejsza ryzyko kolejnych interwencji kardiologicznych. Podobnie korzystne efekty widoczne są w przewlekłej niewydolności serca.

W ostatnich latach pojawiło się szereg doniesień próbujących wytłumaczyć mechanizmy odpowiedzialne za pozytywny

Mailing address / Adres do korespondencji: Elżbieta Domka-Jopek, 35-612 Rzeszów, ul. Warneńczyka 30a, tel. 733 60 59 79, e-mail: elzbieta.domka-jopek@wp.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds pozyskanie funduszy / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 3.02.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 15.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

of endothelium in cardiac diseases (hypertension, ischemic heart disease, chronic heart failure). Improved prognosis in patients with cardiovascular diseases after cardiac rehabilitation seems to be dependent on improvement in endothelial function.

Key words: endothelial dysfunction, cardiac rehabilitation

Abbreviations:

NO – nitric oxide, eNOS – endothelial nitric oxide synthase, EDHF – endothelial-derived hyperpolarizing factor, VCAM-1 – vascular cell adhesion molecule 1, ICAM-1 – intercellular adhesion molecule-1, FMD – Flow-Mediated Dilation, t-PA – tissue plasminogen activator, TFPI – tissue factor pathway inhibitor, PAI-1 – plasminogen activator inhibitor, 1 TF – tissue factor, ARDS – acute respiratory distress syndrome, VEGF – vascular endothelial growth factor, MCP-1 – monocyte chemotactic protein-1

Definition and significance of endothelial dysfunction

The endothelium is a single layer of cells lining every blood vessel regardless of its diameter. On the one hand, it creates a filter barrier in capillaries responsible for proper nutrition and removing the products of metabolism of all tissues in the body. On the other, it produces substances that determine the diameter, remodeling and thrombosis of blood vessels [1]. Proper expression of these substances which often have opposing character, different half-life and variable dynamics results in maintaining vascular homeostasis. The best-known compound released from the endothelium is nitric oxide. Its vasodilatory, antiproliferative action on vascular smooth muscle, antithrombotic and anti-inflammatory activity have beneficial effect on the condition of blood vessels [2]. A number of other substances were described which, like the nitric oxide are released from the endothelium and significantly affect the blood vessels. Some of them resemble the action of nitric oxide (prostacyclin, EDHF) in many ways, the other directly or indirectly (i.e. by reducing the bioavailability of NO) act contrary (oxygen free radicals, endothelin, prostaglandin H₂, thromboxane A₂). The disruption to the above mentioned balance causes a cascade of undesirable effects on blood vessels, resulting in narrowing of the vessel diameter, the formation of atherosclerotic plaques (with the subsequent instability) and thrombosis [3, 4].

Endothelial dysfunction is a loss of any of its physiological property. For practical reasons, endothelial function is determined by measuring the release of its vascular mediators mainly nitric oxide [1, 3, 4]. In addition to the assessment of nitric oxide bioavailability, the measurement

efekt rehabilitacji pacjentów z chorobami sercowo-naczyniowymi. Wielu autorów potwierdza, że kompleksowa rehabilitacja kardiologiczna, trening fizyczny przywraca zaburzoną funkcję śródbłónka w chorobach układu krążenia. Efekt ten jest widoczny w nadciśnieniu tętniczym, chorobie niedokrwiennej serca, przewlekłej niewydolności serca. Wydaje się, że poprawa rokowania zauważalna po zastosowaniu rehabilitacji kardiologicznej może być zależna od poprawy funkcji śródbłónka.

Słowa kluczowe: dysfunkcja śródbłónka, rehabilitacja kardiologiczna

Wykaz skrótów

NO – tlenek azotu, eNOS – śródbłonkowa syntaza tlenu azotu, EDHF – śródbłonkowo-pochodny czynnik hiperpolaryzujący, VCAM-1 – cząsteczka adhezyjna 1 komórki naczyniowej, ICAM-1 – cząsteczka adhezji międzykomórkowej 1, FMD – ultrasonograficzna ocena dylatacji tętnicy w odpowiedzi na niedokrwienie, t-PA – tkankowy aktywator plazminogenu, TFPI – inhibitor zależnej od czynnika tkankowego drogi krzepnięcia, PAI-1 – inhibitor aktywatora plazminogenu 1, TF – czynnik tkankowy, ARDS – zespół ostrej niewydolności oddechowej, VEGF – czynnik wzrostu śródbłónka naczyniowego, MCP-1 – białko chemotaktyczne dla monocytów 1

Definicja i znaczenie dysfunkcji śródbłónka

Śródbłonek naczyniowy stanowi pojedynczą warstwę komórek, wyściełającą każde, choćby najmniejsze, naczynie krwionośne. Z jednej strony tworzy barierę filtracyjną naczyń włosowatych, odpowiedzialną za prawidłowe odżywianie i oczyszczanie z produktów przemiany materii wszystkich tkanek ustroju. Z drugiej, wytwarza substancje, które decydują o średnicy, przebudowie oraz zakrzepicy naczyń krwionośnych [1]. Prawidłowe uwalnianie tych substancji, często o przeciwnym charakterze, różnym czasie półtrwania i zmiennej dynamice, skutkuje zachowaniem homeostazy naczyniowej. Najlepiej poznanym związkiem uwalnianym przez śródbłonek jest tlenek azotu. Poprzez rozkurcz naczyń krwionośnych, działanie antyproliferacyjne na mięśnie gładkie naczyń, aktywność przeciwzakrzepową oraz przeciwzapalną, wpływa korzystnie na stan naczyń krwionośnych [2]. Opisano szereg innych substancji, które podobnie jak tlenek azotu uwalniane są ze śródbłónka i znacząco wpływają na obraz naczyń krwionośnych. Część z nich w wielu aspektach przypomina w działaniu tlenek azotu (prostacyklina, EDHF), inne w sposób bezpośredni lub pośredni (tj. poprzez redukcję biodostępności NO) działają przeciwnie (wolne rodniki tlenowe, endotelina, prostaglandyna H₂, tromboksan A₂). Zaburzenie powyższej równowagi może spowodować kaskadę niepożądanych zjawisk w naczyniach krwionośnych, skutkujących zwężeniem średnicy naczyń, powstawaniem blaszek miażdżycowych (z ich następczą niestabilnością) oraz zakrzepicą [3, 4].

of concentration of other compounds, e.g. prostacyclin [5], superoxide anion [6], and von Willebrand factor [7], adhesion molecules (VCAM-1, ICAM-1), E-selectin or even C-reactive protein are useful in the assessment of endothelial function [8, 9, 10].

Research in the last two decades have shown that endothelial dysfunction underlies a number of diseases determining their course and prognosis. Endothelial dysfunction has been diagnosed and described in systemic and pulmonary hypertension, circulatory failure, coronary heart disease, arteriosclerosis obliterans of the lower limbs, atrial fibrillation and valve dysfunctions, ischemic stroke (typical diseases of the circulatory system), but also in ARDS, diabetes, rheumatoid arthritis, eclamp-

Dysfunkcja śródbłónka oznacza ubytek jakiegokolwiek z jego fizjologicznych właściwości. Ze względów praktycznych funkcję śródbłónka określa się, mierząc poziom uwalnianych przez niego mediatorów naczyniowych, głównie tlenku azotu [1, 3, 4]. Poza oceną biodostępności tlenku azotu przydatne w ocenie funkcji śródbłónka są pomiary stężeń innych związków, np. prostacykliny [5], anionu nadadtlenkowego [6], czynnika von Willebranda [7], cząsteczek adhezyjnych (VCAM-1, ICAM-1), E-selektyny czy nawet białka CRP [8, 9, 10].

Badania ostatnich dwóch dekad pokazały, że dysfunkcja śródbłónka leży u podłoża szeregu schorzeń, decydując o ich przebiegu i rokowaniu. Dysfunkcję śródbłónka zdiagnozowano i opisano w nadciśnieniu systemowym i płuc-

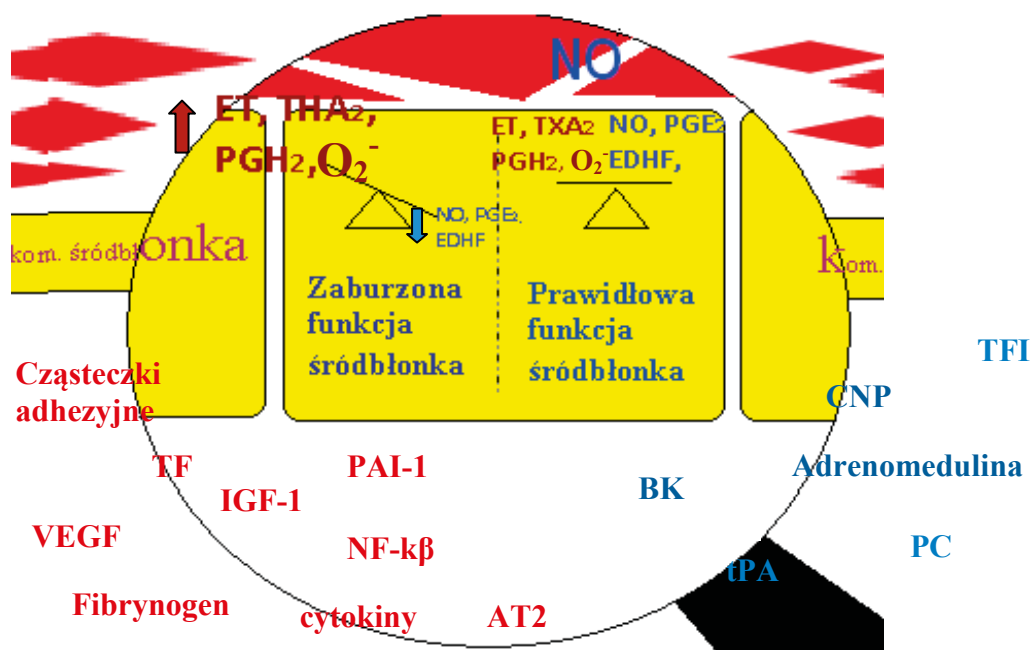


Figure 1. Imbalance in the production of endothelial-derived substances in endothelial dysfunction

In course of endothelial dysfunction occurs imbalance of substances produced by endothelial cells which causes the supremacy of vasoconstrictive, prothrombotic and proinflammatory compounds. Vasodilating and / or anticoagulant and / or anti-inflammatory and / or antiproliferative substances are marked as blue. Red indicates substances that have opposing action. Abbreviations: AT2 - angiotensin 2, BK - bradykinin, CNP - c-type natriuretic peptide, EDHF - endothelial-dependent hyperpolarizing factor, ET - endothelin, IGF-1 - insulin-derived growth factor, NO - nitric oxide, O2 - superoxide anion, PAI-1 - plasminogen activator inhibitor, PC - protein C, PGE2 - prostacyclin, PGH2 - prostaglandin H2, t-PA - tissue plasminogen activator, TF - tissue factor, TFI - tissue factor inhibitor, TXA2 - thromboxan A2, VEGF - vascular endothelial growth factor (own elaboration).

Rycina 1. Zaburzenie równowagi w wydzielaniu śródbłónkowo-pochodnych substancji w dysfunkcji śródbłónka

W dysfunkcji śródbłónka dochodzi do zaburzenia równowagi substancji wytwarzanych przez komórki śródbłónka doprowadzającego do supremacji związków zwężających naczynia, prozakrzepowych i prozapalnych. Kolorem niebieskim zaznaczono substancję o charakterze rozszerzającym naczynia i/lub, przeciwwzakrzepowym i/lub lub przeciwwzapalnym i/lub antyproliferacyjnym. Kolorem czerwonym zaznaczono substancje o charakterze przeciwnym. Skróty: AT2 – angiotensyna 2, BK – bradykinina, CNP – peptyd natriuretyczny C, EDHF – śródbłónkowo-zależny czynnik hiperpolaryzujący, ET – endothelina, IGF-1 – insulino pochodny czynnik wzrostu, NO – tlenek azotu, O2 – anion nadadtlenkowy, PAI-1 – inhibitor aktywatora plazminogenu, PC – białko C, PGE2 – prostacyklina, PGH2 – prostaglandyna H2, t-PA, tkankowy aktywator plazminogenu, TF – czynnik tkankowy, TFI – inhibitor czynnika tkankowego, TXA2 – tromboxan A2, VEGF – śródbłónkowy czynnik wzrostu (opracowanie własne).

sia, sickle cell anemia, glaucomatous optic neuropathy or renal failure [1, 11–15]. This pathology is suspected in even higher proportion of conditions. However, it is not the prevalence of endothelial dysfunction that determined such a great interest in it among researchers and clinicians. It turned out that endothelial dysfunction is far ahead of morphological vascular lesions in atherosclerotic diseases [16]. Furthermore, the incidence of major cardiac incidents (including heart attack, stroke, peripheral artery disease) was significantly higher in patients who were diagnosed with abnormal endothelial-dependent response of coronary arteries 10 years earlier [16]. Other prospective studies have confirmed that endothelial dysfunction is a strong independent risk factor for acute cardiac events [17, 18].

Thus, endothelial dysfunction is not only the sphere of clinical trials interest due to the correction of the overall picture of a particular disease, but it should become the goal of therapy before the disease appears.

There are drugs with proved therapeutic action in endothelial dysfunction. Such drugs include angiotensin converting enzyme (ACE) and HMG-CoA reductase inhibitors (statins) [19, 20]. Although they have significant influence, it is still insufficient to improve endothelial function. Hence, a number of studies attempt to provide new tools to combat this disorder. One of promising methods likely to be important in improving endothelial function is the use of comprehensive rehabilitation comprising of, among others, diet modification and increased physical activity.

As the adverse impact of endothelial dysfunction mostly concerns cardiovascular disease, efforts of researchers have focused mainly on the role of cardiac rehabilitation to minimize this threat.

Numerous data point to cardioprotective effect of regular exercise. Reduced heart rate at rest and during submaximal exercise, reduction in blood pressure during submaximal exercise, increased electrical stability of the heart, decrease in blood lipid levels, increased insulin sensitivity, and finally weight loss were reported [21–24].

Physical activity causes beneficial physiological changes in cardiovascular function, reduces the risk factors for heart disease, improves the psychophysical condition of the patients, therefore, it became the basis of a healthy lifestyle and a fundamental element of primary and secondary prevention of cardiovascular disease.

There are many studies proving the beneficial effect of cardiac rehabilitation in patients after myocardial infarction or coronary artery bypass grafting (CABG). The data show that overall mortality, including cardiac, decreased by 20–25% [25]. Other studies show 13% reduction in the risk of subsequent cardiac intervention [26]. Similar positive effects were observed after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA).

nym, niewydolności krążenia, chorobie niedokrwiennej serca, miażdżycy zarostowej kończyn dolnych, migotaniu przedsionków, wadach zastawkowych, udarach niedokrwiniowych mózgu (zatem w typowych chorobach układu krążenia), ale także w ARDS, cukrzycy, w reumatoidalnym zapaleniu stawów, rzucawce, anemii sierpowatej, neuropatii jaskrowej czy niewydolności nerek [1, 11–15]. W jeszcze większym odsetku chorób patologię tę się podejrzewa. Jednak to nie powszechność występowania dysfunkcji śródbłónki zadecydowała o tak wielkim zainteresowaniu nim wśród badaczy i klinicystów. Okazało się bowiem, że jeśli chodzi o choroby z kręgu miażdżycowych, dysfunkcja śródbłónki znacznie wyprzedza morfologiczne zmiany naczyniowe [16]. Również częstość występowania poważnych incydentów kardiologicznych (w tym zawał, udar, krytyczne zwężenie naczyń obwodowych) jest istotnie wyższa u pacjentów, u których 10 lat wcześniej wykazano nieprawidłową śródbłónkowo-zależną odpowiedź naczyń wieńcowych [16]. Inne badania prospektywne potwierdziły, że dysfunkcja śródbłónki jest silnym, niezależnym czynnikiem zwiększającym ryzyko wystąpienia ostrych incydentów sercowych [17, 18].

Zatem dysfunkcja śródbłónki nie pozostaje tylko w kręgu zainteresowań klinicznych ze względu na korekcję całościowego obrazu poszczególnego schorzenia, ale powinna stać się celem terapii zanim jeszcze wystąpi choroba.

Istnieją leki o udowodnionym działaniu terapeutycznym korygującym dysfunkcję śródbłónki. Do takich leków należą inhibitory konwertazy angiotensyny (ACE-I) oraz inhibitory reduktazy HMG-CoA (statyny) [19, 20]. Wpływ ich, choć znaczący, pozostaje nadal niewystarczający w aspekcie poprawy funkcji śródbłónki. Stąd szereg badań próbujących dostarczyć nowych narzędzi do walki z tym zaburzeniem. Jedną z obiecujących metod mogących mieć istotne znaczenie w poprawie funkcji śródbłónki jest wykorzystanie kompleksowej rehabilitacji zawierającej w sobie m.in. modyfikacje żywieniowe i zwiększoną aktywność fizyczną.

Ponieważ niekorzystny wpływ dysfunkcji śródbłónki w największym stopniu dotyczy chorób układu krążenia, wysiłki badaczy skupiły się głównie na roli rehabilitacji kardiologicznej w minimalizowaniu tego zagrożenia.

Istnieje szereg danych przemawiających za kardioprotekcyjnym efektem systematycznego wysiłku fizycznego. Opisywano zmniejszenie częstości skurczów serca w spoczynku i w trakcie obciążeń submaksymalnych, obniżenie ciśnienia tętniczego krwi w czasie submaksymalnych wysiłków, wzrost stabilności elektrycznej serca, obniżenie poziomu lipidów we krwi, wzrost wrażliwości tkanek na insulinę, czy w końcu spadek masy ciała [21–24].

Aktywność fizyczna, wywołując korzystne zmiany fizjologiczne w czynności układu krążenia, redukując czynniki ryzyka chorób serca, poprawiając stan psychofizyczny pacjentów stała się podstawą zdrowego stylu życia

A significant increase in maximal oxygen uptake and improved quality of life were confirmed in the group of patients who did regular physical exercise. In chronic heart failure, cardiac rehabilitation resulted in a reduction of mortality by 35% and hospitalizations by 28% [27]. Previous studies demonstrated a beneficial effect of exercise in the prevention of hypertension. Reduction in blood pressure at rest and during exercise was observed in people who were training [28].

The significance of endothelial dysfunction in cardiac rehabilitation

Recently a number of reports attempted to explain the mechanisms responsible for the positive effect of rehabilitation in patients with cardiovascular diseases. Four hypotheses were examined at the same time: regression of coronary stenosis, formation of collateral circulation, antithrombotic activity and improved endothelial function.

Three prospective, randomized studies have shown small regression of stenosis in the coronary arteries, but the outcome was not entirely clear [29–31]. In one study, the authors suggested that regression of coronary artery disease can occur in patients doing 5–6 hours of regular physical exercise per week ($> 2200\text{kcal} / \text{week}$). Such training loads are uncommon in this group of patients and do not explain the beneficial effects of cardiac rehabilitation in patients with ischemic heart disease [32].

The data on the development of collateral circulation are scarce and sometimes contradictory [33–35]. There is a need for further research to clarify the precise role of these phenomena in the described beneficial effects of cardiac rehabilitation.

Cardiac rehabilitation causes a decrease in clotting factors (von Willebrand factor, fibrinogen, D-dimer) [36]. Given the crucial role of endothelium in the process of hemostasis (initiation of the coagulation via activation of the extrinsic path, the site where important for hemostasis mediators NO, prostacyclin, t-PA, TFPI, PAI-1, TF, von Willebrand Factor are synthesized) cannot be excluded that the beneficial effect of rehabilitation on disturbed coagulation, at least partly, results from improved endothelial function [37].

The last hypothesis indicating that the improvement in endothelial function determines the benefits of cardiac rehabilitation, seems to be, by far, the most convincing.

Many authors have confirmed that cardiac rehabilitation restores the impaired endothelial function in cardiovascular diseases [38–40]. At the molecular level, it seems to depend mainly on the increase in the bioavailability of nitric oxide [29, 41, 42]. There is evidence that the beneficial effects of rehabilitation may also correspond to decreased production of endothelial vasoconstricting substances (endothelin, angiotensin), reduction of oxidative stress, decrease in coagulation parameters (fibrinogen, vWf, P-selectin, d-dimers) [36, 40, 43].

oraz fundamentalnym elementem prewencji pierwotnej i wtórnej chorób układu krążenia.

Istnieje wiele badań potwierdzających korzystny wpływ rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów po zawale serca czy zabiegach pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG). Z danych wynika, że śmiertelność całkowita, w tym z przyczyn sercowych, zmniejszyła się o 20–25% [25]. Inne badania wskazują na 13% zmniejszenie ryzyka kolejnych interwencji kardiologicznych [26]. Podobne pozytywne efekty obserwowane były po zabiegach przeszłkowej angioplastyki wieńcowej (PTCA). W grupie badanych poddanych regularnemu wysiłkowi fizycznemu potwierdzono istotny wzrost maksymalnego pochłaniania tlenu i poprawę jakości życia. Również w długofalowej obserwacji w porównaniu z pacjentami nieobjętymi programem regularnych ćwiczeń wykazano istotne zmniejszenie ryzyka incydentów sercowych. W innym badaniu 12-miesięczny trening w stabilnej chorobie niedokrwiennej serca wiązał się z większym przeżyciem bez incydentów sercowo-naczyniowych, niż po zastosowaniu angioplastyki wieńcowej. W przewlekłej niewydolności serca rehabilitacja kardiologiczna powodowała spadek śmiertelności o 35%, a częstość hospitalizacji o 28% [27]. W dotychczasowych badaniach wykazano korzystny efekt stosowania ćwiczeń fizycznych w prewencji nadciśnienia tętniczego. U osób trenujących obserwowano redukcję ciśnienia tętniczego w spoczynku, jak również w trakcie ćwiczeń [28].

Znaczenie dysfunkcji śródbłónka w rehabilitacji kardiologicznej

W ostatnich latach pojawiło się szereg doniesień próbujących wytłumaczyć mechanizmy odpowiedzialne za pozytywny efekt rehabilitacji pacjentów z chorobami sercowo-naczyniowymi. Rozpatruje się równolegle cztery hipotezy: regresję zwężenia naczyń wieńcowych, powstawanie krążenia obocznego, działanie przeciwzakrzepowe oraz poprawę funkcji śródbłónka.

Przeprowadzone trzy prospektywne, randomizowane badania wykazały co prawda niewielką regresję zmian (zwężeń) w naczyniach wieńcowych, ale ich wynik nie był do końca jednoznaczny [29–31]. W jednym z badań autorzy sugerują, że regresja zwężeń w tętnicach wieńcowych może zachodzić u chorych wykonujących 5–6 h regularnych ćwiczeń fizycznych tygodniowo ($> 2200\text{kcal} / \text{tygodniowo}$). Takie obciążenia są w tej grupie chorych rzadkością i nie pozwalają wytłumaczyć dobroczynnych skutków rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów z chorobą niedokrwinną serca [32].

W przypadku rozwoju krążenia obocznego dotychczasowe dane są nieliczne, a czasami sprzeczne [33–35]. Istnieje potrzeba dalszych badań celem precyzyjnego wyjaśnienia roli wspomnianych zjawisk w opisanych korzystnych efektach rehabilitacji kardiologicznej.

Rehabilitacja kardiologiczna powoduje spadek czynników krzepnięcia (czynnika von Willebranda, fibryno-

The animal model of hypertension (SHR rats) have shown a decrease in blood pressure during exercise secondary to increased bioavailability of nitric oxide [44]. In hypertensive patients, exercise training reduces blood pressure parallel to improvement in endothelial function [45]. Improvement of endothelial function occurred, however, only in patients exercising vigorously (heart rate during exercise > 90% of maximum heart rate). The study of African-Americans (the population most affected by hypertension) also showed improvement in endothelial function during cardiac rehabilitation [46]. Moreover, there is evidence that normotensive women with family history of hypertension have impaired endothelial function which is reversible during 16-week physical training [47].

In the patients with metabolic syndrome, physical training was associated with improved physical capacity, improving endothelial function and improvement in disturbed metabolic parameters (dyslipidemia, hyperglycemia, insulin resistance) [48]. Best results were observed after an intense exercise (90% of the pulse limit). Similar observations were found in the population of patients with obesity [49].

In the animal model of type 2 diabetes (db / db mice) physical training was associated with improvement in endothelial function, coronary arteries, and a reduction in oxidative stress. This effect was visible, despite the absence of changes in the values of glucose and insulin level [50]. In patients with diabetes, the presence of insulin resistance tested with HOMA - IR method appears to be associated with impaired endothelial function and these disorders are reduced during cardiac rehabilitation [51]. In patients with coronary heart disease, diabetes was associated with more severe endothelial dysfunction. Physical training in this population was also associated with improvement in endothelial function [52]. In another study, the authors have proved that the use of multi-factor intervention (hypocaloric diet + exercise training) in the patients with diabetes can improve endothelial function and decrease LDL cholesterol, reducing hyperglycemia and insulin resistance [53]. Importantly, the improvement of endothelial function was observed 6 months after the implementation of the above therapies.

The study on a fairly large group of patients (n = 146) with stable ischaemic heart disease showed that the use of 12-week supervised cardiac rehabilitation was associated with improved endothelial function assessed with FMD [54]. The value analysis in this group of patients was performed by researchers who found that the degree of improvement in exercise capacity and endothelial function during 8-week cardiac rehabilitation was dependent of the baseline exercise capacity of patients [55]. The lower it is, the greater is the effect of rehabilitation. They observed a correlation between the increase in exercise capacity and improvement in endothelial function - an increase of 1

genu, D-dimeru) [36]. Biorąc pod uwagę kluczową rolę śródbłónka w procesach hemostazy (inicjowanie krzepnięcia na drodze aktywacji szlaku zewnątrzpo pochodnego, miejsce syntezy ważnych dla hemostazy mediatorów: NO, prostacykliny, t-PA, TFPI, PAI-1, TF, czynnika von Willebranda) nie można wykluczyć, że, przynajmniej w części, za korzystny efekt rehabilitacji w procesach zaburzonego krzepnięcia odpowiada poprawa funkcji śródbłónka [37].

Ostatnia hipoteza wskazująca, że poprawa funkcji śródbłónka determinuje korzyści wynikające z rehabilitacji kardiologicznej, wydaje się być, jak dotąd, najbardziej przekonująca.

Wielu autorów potwierdza, że rehabilitacja kardiologiczna przywraca zaburzoną funkcję śródbłónka w chorobach sercowo-naczyniowych [38–40]. Na poziomie molekularnym wydaje się to głównie zależeć od wzrostu biodostępności tlenu azotu [29, 41, 42]. Istnieją dane potwierdzające, że za korzystne efekty rehabilitacji może również odpowiadać zmniejszona produkcja śródbłonkowych substancji naczyniokurczących (endotelina, angiotensyna), redukcja stresu oksydacyjnego, spadek parametrów układu krzepnięcia (fibrinogenu, vWf, P-Selektyny, d-dimerów) [36, 40, 43].

W zwierzęcym modelu nadciśnienia tętniczego (szczury SHR) wykazano spadek ciśnienia tętniczego w trakcie wysiłku fizycznego wtórny do zwiększonej biodostępności tlenu azotu [44]. U pacjentów z nadciśnieniem tętniczym trening fizyczny powoduje redukcję ciśnienia tętniczego równoległe z poprawą funkcji śródbłónka [45]. Poprawa funkcji śródbłónka występowała jednak jedynie w grupie chorych intensywnie ćwiczących (osiągających w trakcie ćwiczeń tętno >90% tętna maksymalnego). W badaniu dotyczącym Afroamerykanów (populacji najbardziej obciążonej nadciśnieniem tętniczym) wykazano również poprawę funkcji śródbłónka w trakcie rehabilitacji kardiologicznej [46]. Co więcej, istnieją dane, że u kobiet normotensyjnych z rodzinnym wywiadem w kierunku nadciśnienia tętniczego występuje zaburzona funkcja śródbłónka i jest ona odwracalna w trakcie 16-tygodniowego treningu fizycznego [47].

U chorych z zespołem metabolicznym trening fizyczny wiąże się z poprawą wydolności fizycznej, polepszeniem funkcji śródbłónka oraz z poprawą zaburzonych parametrów metabolicznych (dyslipidemia, hiperglikemia, insulinooporność) [48]. Najkorzystniejsze rezultaty obserwowano po intensywnym obciążeniu wysiłkiem fizycznym (90% limitu tętna). Podobne obserwacje wykazano w populacji chorych z otyłością [49].

W zwierzęcym modelu cukrzycy typu 2 (myszy db/db) trening fizyczny był związany z poprawą funkcji śródbłónka w obrębie tętnic wieńcowych oraz redukcją stresu oksydacyjnego. Efekt ten był widoczny pomimo nieobecności zmian w wartościach glikemii oraz poziomu insuliny [50]. W populacji pacjentów z cukrzycą, obecność insulinooporności wykazywanej metodą HOMA – IR wydaje się

MET was accompanied by an improvement of 0.55% in FMD test. It is worth emphasizing that this was a randomized study with a control group ($n = 64$, including 32 patients in the control group). Also, in a recently published study authors showed improvement in endothelial function in these patients during cardiac rehabilitation [56]. In patients with ischemic heart disease, cardiac rehabilitation is beneficial not only to the epicardial arteries, but also microcirculation of the heart muscle [35]. In the peripheral circulation, training reduces endothelial dysfunction and this effect is more pronounced in the vessels of the limbs involved in the exercises [57]. Adding psychological training to the standard rehabilitation enhances the positive effect of rehabilitation on the prognosis of ischemic heart disease [58]. In patients with Prinzmetal angina undergoing aerobic exercise training, the number of attacks of angina decreases with the improvement of endothelial function [59].

In the group of patients who underwent the first heart attack, 4 weeks of combined aerobic and resistance training resulted in endothelial function improvement. Participation in cardiac rehabilitation (physical training + dietary modifications) reduced the risk of reinfarction by half. It is worth noting that a large group in the study included (306 people participating in rehabilitation and 298 people in the control group), and a relatively long follow-up period - 24 months [60]. Norwegian researchers described similar benefits of cardiac rehabilitation in patients after myocardial infarction [61]. Interestingly, an animal model showed that 6 weeks of moderate or high intensity training induced reduction of infarct area, increased microvascular density, increased VEGF expression in mice with myocardial infarction [62]. The authors of a recent study on mice after myocardial infarction observed an increase in endothelial progenitor cells in course of regular exercise [63]. In yet another study, genetically recombinant mice demonstrated that 8 weeks of exercise training implemented after myocardial infarction result in the improved of left ventricular function only in mice with a double normal copy of the gene for nitric oxide synthase (eNOS + / +) [64]. There is also a paper in which the authors found no beneficial effect of rehabilitation on the level of endothelial function in patients after myocardial infarction (STEMI). The group was scarce in number ($n = 25$), improvement in endothelial function was also demonstrated in the patients with endothelial dysfunction present at baseline [65].

In chronic heart failure the reduction of symptoms during physical exercise is associated with improvement in endothelial function [38, 39]. In addition to the widely described increase in the bioavailability of NO, the improvement of disturbed interaction of endothelial cells and monocytes / macrophages (initial phase of vascular inflammation) is also reported [38]. This improvement is represented by decrease in inflammatory markers such

być związana z zaburzeniami funkcji śródbłónka, a zaburzenia te ulegają redukcji w trakcie rehabilitacji kardiologicznej [51]. U chorych z chorobą niedokrwinną serca obecność cukrzycy związana była z bardziej nasiloną dysfunkcją śródbłónka. Również w tej populacji chorych trening fizyczny był związany z poprawą funkcji śródbłónka [52]. W innej pracy autorzy wykazali, że zastosowanie wieloczynnikowej interwencji (dieta hipokaloryczna + trening fizyczny) u chorych z cukrzycą pozwala uzyskać poprawę funkcji śródbłónka oraz spadek LDL cholesterolu, redukcję hiperglikemii i insulinooporności [53]. Co istotne, poprawa funkcji śródbłónka była widoczna dopiero po 6 miesiącach od wdrożenia powyższej terapii.

W badaniu przeprowadzonym na dość licznej grupie chorych ($n = 146$) ze stabilną chorobą niedokrwinną serca, zastosowanie 12-tygodniowej, nadzorowanej rehabilitacji kardiologicznej wiązało się z poprawą funkcji śródbłónka, ocenianej metodą FMD [54]. Wartościowej analizy w tej grupie chorych dokonali badacze, którzy stwierdzili, że stopień poprawy wydolności fizycznej i funkcji śródbłónka w trakcie 8-tygodniowej rehabilitacji kardiologicznej zależy od wyjściowej wydolności fizycznej pacjentów [55]. Im jest ona niższa, tym efekt rehabilitacji jest większy. Zauważyli oni korelację pomiędzy przyrostem wydolności fizycznej i poprawą funkcji śródbłónka – wzrostowi o 1 MET towarzyszyła poprawa o 0,55% w badaniu FMD. Podkreślić tutaj należy, że było to badanie randomizowane z obecnością grupy kontrolnej ($n=64$, w tym 32 pacjentów w grupie kontrolnej). Również w niedawno opublikowanej pracy autorzy wykazali poprawę funkcji śródbłónka u takich chorych w trakcie rehabilitacji kardiologicznej [56]. U pacjentów z chorobą niedokrwinną serca rehabilitacja kardiologiczna działa korzystnie nie tylko na tętnice nasierdziowe, ale również na mikrokrążenie mięśnia sercowego [35]. W krążeniu obwodowym wysiłek fizyczny zmniejsza poziom dysfunkcji śródbłónka i efekt ten jest bardziej zaznaczony w naczyniach kończyn biorących udział w ćwiczeniach [57]. Dodanie do standardowej rehabilitacji treningu psychologicznego wzmacnia pozytywny efekt rehabilitacji na rokowanie w chorobie niedokrwiennej serca [58]. U pacjentów z anginą Prinzmetala przechodzących aerobowy trening fizyczny zaobserwowano, że liczba ataków dławicy spada wraz z poprawą funkcji śródbłónka naczyniowego [59].

W grupie chorych, którzy przeszli pierwszy zawał serca, zastosowanie 4-tygodniowego łączonego aerobowego i oporowego treningu fizycznego powodowało poprawę funkcji śródbłónka. Udział w rehabilitacji kardiologicznej (trening fizyczny + modyfikacje dietetyczne) o połowę redukowało ryzyko wystąpienia ponownego zawału. Na uwagę zasługuje fakt dużej liczbie grupy włączonej do badania (306 osób uczestniczących w rehabilitacji oraz 298 osób w grupie kontrolnej), oraz stosunkowo długi czas obserwacji – do 24 miesięcy [60]. Podobne korzyści z rehabilitacji kardiologicznej u cho-

as MCP-1, ICAM-1 and sVCAM-1 [66, 67]. In patients with advanced heart failure (NYHA IIIb) 12-week physical training involved improving endothelial function, neovascularization, improved left ventricular function and increasing exercise capacity [68]. Meta-analysis of studies on the patients with heart failure and reduced ejection fraction of the left ventricle (<40%) showed an improvement in exercise capacity during aerobic, resistance and combined physical exercise [69]. Similar benefits were observed in patients with advanced heart failure and implantable cardioverter / defibrillator [70]. Importantly, endothelial dysfunction in patients with heart failure and low ejection fraction correlates with prognosis in this group of patients [71]. It should be noted that there are few studies that do not show the beneficial effect of rehabilitation on improved endothelial function in these patients. However, in this case endothelial function was assessed using low precision parameters [72]. Kitzman et al. observed in patients with heart failure with preserved ejection fraction of the left ventricle no improvement of endothelial function during 16-week cardiac rehabilitation [73].

Cardiac rehabilitation improves endothelial function in the coronary arteries in patients with dilated cardiomyopathy associated with ischemia [74].

There are a number of studies indicating impairment of endothelial function in patients with occlusive disease of lower extremities [75, 76]. Important predictors of occurrence of endothelial dysfunction in predicting cardiovascular events in these patients was also found [77]. Unfortunately, few studies have focused on the issue of the effect of exercise training on endothelial function in patients with occlusive disease of lower extremities. One study showed that supervised exercise training in older patients improves endothelial function by 65%. The importance of this study, however, is diminished by the fact that the study groups were low in number ($n = 19$) [78]. A larger, randomized study demonstrated improved endothelial function in this group of patients, but only after the application of aerobic training, no improvement after using resistance training of the lower limbs was observed [79]. Indirect premise in favor of beneficial effects of exercise on the condition of vessels in patients with occlusive disease of lower extremities provided Payvandi et. al. in their observation. In this study, increased physical activity per day in a group of 111 patients was associated with improved endothelial function measured using FMD method [80].

Finally, in patients undergoing heart transplants, researchers describe the positive effects of exercise training in improving endothelial function, and the number of sessions of cardiac rehabilitation appears to be an important prognostic factor 10 years after transplantation [81, 82]. Also there is a work concerning this group that does not show the beneficial effect of rehabilitation on endo-

rych po przebytych zawale serca opisywali norwescy badacze [61]. Co ciekawe, w modelu zwierzęcym wykazano że 6-tygodniowy trening fizyczny o umiarkowanym lub dużym natężeniu powodował u myszy przechodzącej zawał mięśnia sercowego redukcję powierzchni zawału, zwiększoną gęstość mikrokążeń, zwiększoną ekspresję VEGF [62]. W niedawno przeprowadzonym badaniu na myszach po przebytych zawale serca autorzy zaobserwowali wzrost komórek progenitorowych śródbłónki w trakcie regularnego wysiłku fizycznego [63]. W jeszcze innym badaniu na genetycznie rekombinowanych myszach wykazano, że 8-tygodniowy trening fizyczny wdrożony po zawale mięśnia sercowego przynosi poprawę funkcji skurczowej lewej komory tylko u myszy z podwójną prawidłową kopią genu dla syntazy tlenu azotu (eNOS +/+) [64]. Istnieje również praca, w której autorzy nie wykazali korzystnego efektu rehabilitacji na poziom funkcji śródbłónki u chorych po przebytych zawale serca (STEMI). Była to jednak grupa mało liczebna ($n = 25$), wykazano ponadto poprawę funkcji śródbłónki u tych pacjentów, u których w momencie włączenia do badania obecna była dysfunkcja śródbłónki [65].

W przewlekłej niewydolności serca redukcja objawów w trakcie treningu fizycznego związana jest z poprawą funkcji śródbłónki [38, 39]. Oprócz szeroko opisywanego wzrostu biodostępności NO, donosi się o poprawie zaburzonej interakcji komórek śródbłónki i monocytów/makrofagów (wstępna faza zapalenia naczyń) [38]. Poprawę tę reprezentuje spadek markerów zapalnych, takich jak: MCP-1, sICAM-1 oraz sVCAM-1 [66, 67]. W grupie chorych z zaawansowaną niewydolnością serca (NYHA IIIb) 12-tygodniowy trening fizyczny wiąże się z poprawą funkcji śródbłónki, neowaskularyzacją, poprawą funkcji lewej komory oraz zwiększeniem wydolności fizycznej [68]. Metaanaliza badań dotyczących chorych z niewydolnością serca i obniżoną frakcją wyrzutową mięśnia lewej komory (<40%) wykazała poprawę wydolności fizycznej w trakcie aerobowego, oporowego oraz łącznego treningu fizycznego [69]. Podobne korzyści obserwowano u chorych z zaawansowaną niewydolnością serca i wszczepionym kardiowerterem/defibrylatorem [70]. Jest to o tyle istotne, że dysfunkcją śródbłónki u chorych z niewydolnością serca i niską frakcją wyrzutową lewej komory koreluje z rokowaniem w tej grupie chorych [71]. Należy zaznaczyć, że istnieją pojedyncze prace, które nie wykazują korzystnego wpływu rehabilitacji kardiologicznej na poprawę funkcji śródbłónki w tej grupie chorych – w tym wypadku do oceny funkcji śródbłónki wykorzystano jednak mało precyzyjne parametry [72]. W grupie pacjentów z niewydolnością serca z zachowaną frakcją wyrzutową mięśnia lewej komory Kitzman i wsp. nie zaobserwowali poprawy funkcji śródbłónki w trakcie 16-tygodniowej rehabilitacji kardiologicznej [73].

U chorych z kardiomiopatią rozstrzeniową niezwiązaną z niedokrwieniem rehabilitacja kardiologiczna

Table 1. Characteristics of some studies which are included in this article. Abbreviations: STEMI – ST-segment elevation heart attack, ICD – implantable cardioverter / defibrillator, KKD – lower limbs, LVEF – left ventricular ejection fraction, FMD – Flow-Mediated Dilation, RHI – plethysmography: reactive hyperemia test, PET – positron emission tomography, Ach – acetylcholine, AIT – aerobic intense training, MIT – continuous moderate intensity training (own elaboration)
Tabela 1. Charakterystyka części badań uwzględnionych w artykule. Skrótów: ChNS – choroba niedokrwienna serca, STEMI – zawał serca bez uniesienia odcinka ST, ICD – wszczepialny kardiowerter/defibrylator, kkd – kończyny dolne, EF LV – frakcja wyrzutowa lewej komory, FMD - ultrasonograficzna ocena dylatacji tętnicy w odpowiedzi na niedokrwienie, RHI – pletyzmografia: test reaktywnego przekrwienia, PET –pozytronowa tomografia emisyjna, Ach – acetylocholina, AIT – intensywny trening aerobowy, MIT – ciągły trening o umiarkowanym natężeniu (opracowanie własne)

Paper authors Autorzy pracy	Group characteristic Charakterystyka grupy	Group size Liczebność grupy	Duration of rehabilitation Okres rehabilitacji	Effects on endothelial function (evaluation method) Wpływ na funkcję śródbłónka (metoda oceny)
Molmen-Hansen HE, Stolen T	Hypertension z nadciśnieniem tętniczym	88	12 weeks / tygodni	Improvement in AIT group, no improvement in MIT group (FMD) Poprawa w grupie AIT, brak w MIT (FMD)
Babbitt DM, Diaz KM	Afroamerican with hypertension Afroamerykanie z nadciśnieniem tętniczym	42	6 months / miesięcy	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)
Tjonna AE i wsp	Metabolic syndrome z zespołem metabolicznym	32	16 weeks / tygodni	Improvement, more significant in AIT group (FMD) Poprawa, większa w grupie AIT (FMD)
Schjerve IE, Tyldum GA	Obesity z otyłością	40	12 weeks / tygodni	Improvement, more significant in AIT group Poprawa, większa w grupie AIT
Sixt S, Beer S,	Ischaemic heart disease + diabetes type 2 ChNS + Cukrzyca t.2	23	6 months / miesięcy	Improvement after 6 months (assessment of coronary blood vessels diastole after Ach administration) Poprawa po 6 miesiącach (ocena rozkurczu naczyń wieńcowych po podaniu Ach)
Cornelissen VA, Onkelinx S	Stable Ischaemic heart disease Stabilna ChNS	146	12 weeks / tygodni	Improvement (FMD), No improvement (RHI) Poprawa (FMD), brak poprawy (RHI)
Conraads VM, Pattyn N	Stable Ischaemic heart disease Stabilna ChNS	200	12 weeks / tygodni	Improvement in both groups (FMD) Poprawa w obu grupach (FMD)
M.Vona; T. Iannino	After myocardial infarction (low risk patients) Po zawale serca (chorzy niskiego ryzyka)	604	4 weeks / tygodnie + 12 months / miesiące	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)
Moholdt T , Aamot IL	After myocardial infarction Po zawale serca	107	12 weeks / tygodni	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)
Peller M. Balsam M.	After STEMI Po zawale serca typu STEMI	25	4 i 8 weeks / tygodni (2 groups / grupy)	No improvement (RHI) Brak poprawy, (RHI)
Erbs S, Höllriegel R,	Heart failure Z niewydolnością serca	37	12 weeks / tygodni	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)
Isaksen K, Munk PS.	Heart failure with ICD Z niewydolnością serca i ICD	38	3 months / miesiące	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)
Kitzman DW, Brubaker PH	Heart failure with preserved LV EF Z niewydolnością serca i zachowaną EF LV	63	16 weeks / tygodni	No improvement (FMD) Brak poprawy (FMD)
Legallois D, Belin.A	Dilated cardiomyopathy Kardiomiopatia rozstrzeniowa	29	12 weeks / tygodni	Improvement (PET) Poprawa (PET)
Brendle DC, Joseph LJ.	Lower limbs atherosclerosis Miażdżycza zarostowa kkd	19	6 months / miesięcy	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)
McDermott M., Ades P.	Lower limbs atherosclerosis Miażdżycza zarostowa kkd	156	24 weeks / tygodnie	Improvement (FMD) Poprawa (FMD)

thelial function [83]. The final interpretation is difficult due to a small size of the groups analyzed in these studies.

The review of above mentioned studies seems to be convincing as to the clear improvement in endothelial function during cardiac rehabilitation in patients with cardiovascular disease. Individual reports with results that do not support this thesis may be the result of a large discrepancy in the number of people involved in rehabil-

poprawia funkcję śródbłónka w naczyniach wieńcowych [74].

Istnieje szereg prac wskazujących na upośledzenie funkcji śródbłónka u chorych z miażdżycą zarostową kończyn dolnych [75, 76]. Stwierdzono również istotne znaczenie prognostyczne występowania dysfunkcji śródbłónka w przewidywaniu u takich chorych incydentów sercowo-naczyniowych [77]. Niestety, niewiele badań

itation, duration of rehabilitation, test methods of endothelial function used in the study (Table 1). As Table 1 shows, the study groups may differ between studies up to 30-fold, and follow-up more than 6 times.

Proving that endothelial dysfunction occurs many years earlier in patients with acute cardiovascular events, and that cardiac rehabilitation has beneficial effect on the level of endothelial dysfunction may have important clinical implications. On the one hand, it will allow to include asymptomatic patients with endothelial dysfunction (primary prevention) in a primary prevention program early enough. On the other, perhaps in the near future, it will enable the diversification of the range of physical training in patients diagnosed with cardiovascular disease participating in the comprehensive cardiac rehabilitation, depending on the severity of changes in the endothelium (secondary prevention).

Conclusions

1. Cardiac rehabilitation has beneficial impact on the level of endothelial dysfunction.
2. Cardiac rehabilitation improves the prognosis in patients with cardiovascular disease.

poświęcono zagadnieniu wpływu treningu fizycznego na funkcję śródbłónka u pacjentów z miażdżycą zarośową kończyn dolnych. W jednej pracy wykazano, że zastosowanie u starszych chorych nadzorowanego treningu fizycznego poprawia funkcję śródbłónka o 65%. Wagę tego badania umniejsza jednak fakt mało licznej grupy badanych (n=19) [78]. W większym, randomizowanym badaniu wykazano w tej grupie chorych poprawę funkcji śródbłónka, ale tylko po zastosowaniu treningu aerobowego, nie wykazano poprawy po zastosowaniu treningu oporowego kończyn dolnych [79]. Pośrednią przesłanką przemawiającą za korzystnym wpływem wysiłku fizycznego na stan naczyń u chorych z miażdżycą zarośową kończyn dolnych dostarczyła obserwacja Payvandi i wsp. W badaniu tym, w grupie 111 chorych, zwiększona aktywność fizyczna w ciągu dnia wiązała się z lepszą funkcją śródbłónka mierzoną przy użyciu metody FMD [80].

Wreszcie, u pacjentów przechodzących transplantację serca badacze opisują pozytywne działanie treningu fizycznego w zakresie poprawy funkcji śródbłónka, a liczba sesji rehabilitacji kardiologicznej wydaje się istotnym czynnikiem prognostycznym w ciągu 10 lat po transplantacji [81, 82]. Również w tej grupie istnieje praca, która nie wykazuje korzystnego wpływu rehabilitacji na funkcję śródbłónka [83]. Ostateczną interpretację utrudnia fakt małej liczby grup analizowanych w powyższych badaniach.

Przegląd powyższych prac wydaje się przekonywać o wyraźnej poprawie funkcji śródbłónka naczyniowego w trakcie rehabilitacji kardiologicznej u pacjentów z chorobami układu krążenia. Pojedyncze doniesienia, których wyniki nie potwierdzają tej tezy mogą być efektem dużej rozpiętości liczby osób biorących udział w rehabilitacji, czasu trwania rehabilitacji, metody badania funkcji śródbłónka zastosowanych w badaniach (tabela 1). Jak widać w tabeli 1 liczebność grupy badanej może się różnić pomiędzy badaniami nawet 30-krotnie, a czas obserwacji ponad 6-krotnie.

Wykazanie, że dysfunkcja śródbłónka na wiele lat wcześniej wyprzedza występowanie u pacjentów ostrych incydentów sercowo-naczyniowych, a także, że rehabilitacja kardiologiczna korzystnie wpływa na poziom dysfunkcji śródbłónka może mieć ważne implikacje kliniczne. Z jednej strony pozwoli to odpowiednio wcześniej objąć programem profilaktyki pierwotnej pacjentów bezobjawowych, ale z dysfunkcją śródbłónka (prewencja pierwotna). Z drugiej, być może w niedalekiej przyszłości, umożliwi zróżnicowanie zakresu treningu fizycznego u chorych z rozpoznaną chorobą sercowo-naczyniową uczestniczących w kompleksowej rehabilitacji kardiologicznej, w zależności od nasilenia zmian w śródbłónku (prewencja wtórna).

Wnioski

1. Rehabilitacja kardiologiczna korzystnie wpływa na poziom dysfunkcji śródbłónka.
2. Rehabilitacja kardiologiczna poprawia rokowanie chorych z chorobami sercowo-naczyniowymi.

Bibliography / Bibliografia

1. Verma S, Anderson TJ. Fundamentals of Endothelial Function for the Clinical Cardiologist. *Circulation* 2002;105(5):546-549.
2. Tousoulis D, Kampoli AM, Tentonaulis C, Papageorgiou N, Stefanadis C. The role of nitric oxide on endothelial function. *Curr Vasc Pharmacol* 2011;10(1):4-18.
3. Deanfield JE, Halcox JP, Rabelink TJ. Endothelial Function and Dysfunction. Testing and Clinical Relevance. *Circulation* 2007;115(10):1285-1295.
4. Taddei S, Ghiadoni L, Virdis A, Versari D, Salvetti A. Mechanisms of endothelial dysfunction: clinical significance and preventive non-pharmacological therapeutic strategies. *Curr Pharm Des* 2003;9(29):2385-2402.
5. Sinzinger H, Kaliman J, Silberbauer K, Oppolzer R. Diminished prostacyclin formation in forearm venous tissue of patients with peripheral occlusive arteriopathy. *Exp Pathol* 1980;18(4):254-255.
6. Heitzer T, Schlinzig T, Krohn K, Meinertz T, Münzel T. Endothelial dysfunction, oxidative stress, and risk of cardiovascular events in patients with coronary artery disease. *Circulation* 2001;22:2673-2678.
7. Schumacher A, Seljeflot I, Sommervoll L, Christensen B, Otterstad JE, Arnesen H. Increased levels of endothelial haemostatic markers in patients with coronary heart disease. *Thromb Res* 2002;1:25-31.
8. Blake GJ, Ridker PM. Novel clinical markers of vascular wall inflammation. *Circ Res* 2001;9:763-771.
9. Ridker PM. High-sensitivity C-reactive protein: potential adjunct for global risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease. *Circulation* 2001;103(13):1813-1818.
10. Obońska K, Grąbczewska Z, Fisz J. Ocena czynności śródbłonna naczyniowego – gdzie jesteśmy, dokąd zmierzamy? *Folia Cardiologica Excerpta* 2010;5:292-297.
11. Kelm M. Flow-mediated dilatation in human circulation: diagnostic and therapeutic aspects. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2002;282(1):1-5.
12. Drexler H, Hornig B. Endothelial dysfunction in human disease. *J Mol Cell Cardiol* 1999;1:51-60.
13. Quyyumi AA. Endothelial function in health and disease: new insights into the genesis of cardiovascular disease. *Am J Med* 1998;105(1a):32-39.
14. Guazzi M, Arena R. Endothelial dysfunction and pathophysiological correlates in atrial fibrillation. *Heart* 2009;2:102-106.
15. Ali OA, Chapman M, et al. Interactions between inflammatory activation and endothelial dysfunction selectively modulate valve disease progression in patients with bicuspid aortic valve. *Heart* 2014;10:800-805.
16. Schachinger V, Britten MB, Zeither AM. Prognostic impact of coronary vasodilator dysfunction on adverse long-term outcome of coronary heart disease. *Circulation* 2000;101:1899-1906.
17. Stuart D Katz, Hryniewicz K, Hriljac I, et al. Vascular Endothelial Dysfunction and Mortality Risk in Patients With Chronic Heart Failure. *Circulation* 2005;3:310-314.
18. Fichtlscherer S, Breuer S, et al. Prognostic Value of Systemic Endothelial Dysfunction in Patients With Acute Coronary Syndromes: Further Evidence for the Existence of the “Vulnerable” Patient. *Circulation* 2004;110:1926-1932.
19. Maron DJ, Fazio S, Linton MF. Current perspectives on statins. *Circulation* 2000;2: 207-213.
20. Gryglewski RJ, Uracz W, Swies J, i wsp. Comparison of endothelial pleiotropic actions of angiotensin converting enzyme inhibitors and statins. *Ann N.Y.Acad Sci* 2001;947: 229-245.
21. Kwolek A, redaktor. *Rehabilitacja medyczna*. Wrocław: Wyd. Urban & Partner Wrocław;2003:T.II.
22. Brubaker PH, Warner JG, Rejeski WJ, et al. Comparison of standard – end extended – length participation in cardiac rehabilitation on body composition, functional capacity, and blood lipids. *Am J Cardiol* 1996;78:769-73.
23. LaMonte MJ, Eisenman PA, Adams TD, Shultz BB, Ainsworth BE, Yanowitz FG. Cardiorespiratory Fitness and Coronary Heart Disease Risk Factors: The LDS Hospital Fitness Institute Cohort. *Circulation* 2000;14:1623-1628.
24. Wei M, Gibbons LW, Mitchell TL, Kampert JB, Lee CD, Blair SN. The association between cardiorespiratory fitness and impaired fasting glucose and type 2 diabetes mellitus in men. *Ann Intern Med* 1999;2:89-96.
25. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise standards for testing and training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001;14:1694 -1740.
26. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;CD001800.
27. Hambrecht R. Sports as therapy. *Herz* 2004;4:381-390.
28. Cornelissen VA, Fagard RH. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hypertens* 2005;23:251-259.
29. Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, et al. Can lifestyle changes reverse coronary heart disease: the Lifestyle Heart Trial. *Lancet* 1990;336:129-133.
30. Haskell WL, Alderman EL, Fair JM, et al. Effects of intensive multiple risk factor reduction on coronary atherosclerosis and clinical cardiac events in men and women with coronary artery disease: the Stanford Coronary Risk Intervention Project (SCRIP). *Circulation* 1994;89:975-990.
31. Schuler G, Hambrecht R, Schlierf G, et al. Regular physical exercise and low-fat diet. Effects on progression of coronary artery disease. *Circulation*. 1992;1:1-11.
32. Hambrecht R, Niebauer J, Marburger C, et al. Various intensities of leisure time physical activity in patients with coronary artery disease: effects on cardiorespiratory fitness and progression of coronary atherosclerotic lesions. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:468-477.
33. Niebauer J, Hambrecht R, Marburger C, et al. Impact of intensive physical exercise and low-fat diet on collateral vessel formation in stable angina pectoris and angiograph-

- ically confirmed coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1995;11:771–775.
34. Belardinelli R, Georgiou D, Ginzton L, Cianci G, Purcaro A. Effects of moderate exercise training on thallium uptake and contractile response to low-dose dobutamine of dysfunctional myocardium in patients with ischemic cardiomyopathy. *Circulation* 1998;6:553–561.
 35. Möbius-Winkler S, Uhlemann M, Adams V, et.al. Coronary Collateral Growth Induced by Physical Exercise Results of the Impact of Intensive Exercise Training on Coronary Collateral Circulation in Patients With Stable Coronary Artery Disease (EXCITE) Trial. *Circulation* 2016;15:1438–1448.
 36. Lee KW, Blann AD, Jolly K. Plasma haemostatic markers, endothelial function and ambulatory blood pressure changes with home versus hospital cardiac rehabilitation: the Birmingham Rehabilitation Uptake Maximisation Study. *Heart* 2006;12:1732–1738.
 37. Esmon CT, Fukudome K, Mather T, et.al. Inflammation, sepsis, and coagulation. *Haematologica*. 1999;3:254–259.
 38. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, et.al. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients. *Circulation* 2007;24:3086–3094.
 39. You Fang Z, Marwick TH. Mechanisms of exercise training in patients with heart failure. *Am Heart J* 2003;5:904–911.
 40. Edwards DG, Schofield RS, Lennon SL, Pierce GL, Nichols WW, Braith RW. Effect of exercise training on endothelial function in men with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2004;5:617–620.
 41. Hambrecht R, Adams V, Erbs S, et.al. Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase. *Circulation* 2003;25:3152–3158.
 42. Belardinelli R, Perna GP. Vasomotor reactivity evaluation in cardiac rehabilitation. *Monaldi Arch Chest Dis* 2002;2:79–86.
 43. Thijssen DH, Rongen GA, Smits P, Hopman MT. Physical (in)activity and endothelium-derived constricting factors: overlooked adaptations. *J Physiol* 2007;2:319–324.
 44. Faria Tde O, Targueta GP, Angeli JK, et. al. Acute resistance exercise reduces blood pressure and vascular reactivity, and increases endothelium-dependent relaxation in spontaneously hypertensive rats. *Eur J Appl Physiol* 2010;2:359–366.
 45. Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjonna AE, et. al. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *European J of Prev Card* 2012;2:151–160.
 46. Babbitt DM, Diaz KM, Fearheller DL, et. al. Endothelial Activation Microparticles and Inflammation Status Improve with Exercise Training in African Americans. *Int J Hypertens* 2013; 538017. doi: 10.1155/2013/538017.
 47. Ciolac EG, Bocchi EA, Bortolotto LA, Carvalho VO, Greve JM, Guimarães GV. Effects of high-intensity aerobic interval training vs. moderate exercise on hemodynamic, metabolic and neuro-humoral abnormalities of young normotensive women at high familial risk for hypertension. *Hypertens Res* 2010;8:836–843.
 48. Tjønna AE, Lee SJ, Rognmo Ø, et. al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation* 2008; 4:346–354.
 49. Schjerve IE, Tyldum GA, Tjønna AE, et. al. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clin Sci* 2008; 9:283–293.
 50. Moien-Afshari F, Ghosh S, Elmi S, et. al. Exercise restores coronary vascular function independent of myogenic tone or hyperglycemic status in db/db mice. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2008;4:1470–1480.
 51. Scicchitano P, Iacovelli F, Compostella L, Favale S. Endothelial function and insulin resistance: the role of cardiac rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol* 2013;20:101–110.
 52. Walther C, Gielen S, Hambrecht R. The effect of exercise training on endothelial function in cardiovascular disease in humans. *Exerc Sport Sci Rev* 2004;4:129–134.
 53. Sixt S, Beer S, Blüher M, et. al. Long- but not short-term multifactorial intervention with focus on exercise training improves coronary endothelial dysfunction in diabetes mellitus type 2 and coronary artery disease. *Eur Heart J* 2010;1:112–119.
 54. Cornelissen VA, Onkelinx S, Goetschalckx K, et. al. Exercise-based cardiac rehabilitation improves endothelial function assessed by flow-mediated dilation but not by pulse amplitude tonometry. *Eur J Prev Cardiol* 2014;1:39–48.
 55. Luk TH, Dai YL, Siu CW, et. al. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on vascular endothelial function and exercise capacity in patients with stable coronary artery disease. www.spo.escardio.org/eslides.
 56. Conraads VM, Pattyn N, De Maeyer C, et.al. Aerobic interval training and continuous training equally improve aerobic exercise capacity in patients with coronary artery disease: the SAINTEX-CAD study. *Int J Cardiol* 2015; 20:203–210.
 57. Gokce N, Vita JA, Bader DS, et.al. Effect of exercise on upper and lower extremity endothelial function in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2002; 2:124–127.
 58. Blumenthal JA, Sherwood A, Smith PJ, et. al. Enhancing Cardiac Rehabilitation With Stress Management. *Circulation* 2016;133:1341–1350.
 59. Morikawa Y, Mizuno Y, Harada E, et. al. Aerobic interval exercise training in the afternoon reduces attacks of coronary spastic angina in conjunction with improvement in endothelial function, oxidative stress, and inflammation. *Coron Artery Dis* 2013;3:177–182.
 60. Vona M, Iannino T, De Pascalis S, Gallardo C, Cook S, Vermeulen B. Impact of Endothelial Dysfunction Improvement After Exercise Training on Prognosis in Patients With Recent Myocardial Infarction. *Circulation* 2010;21:A13764.
 61. Moholdt T, Aamot IL, Granøien I, et. al. Aerobic interval training increases peak oxygen uptake more than usual care

- exercise training in myocardial infarction patients: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2012;1:33-44.
62. Wu G, Rana JS, Wykrzykowska J, et. al. Exercise-induced expression of VEGF and salvation of myocardium in the early stage of myocardial infarction. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2009;2:389-395.
63. Guo Y, Peng R, Liu Q, Xu D. Exercise training-induced different improvement profile of endothelial progenitor cells function in mice with or without myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2016;15:335-341.
64. de Waard MC, van Haperen R, Soullié T, Tempel D, de Crom R, Duncker DJ. Beneficial effects of exercise training after myocardial infarction require full eNOS expression. *J Mol Cell Cardiol* 2010;6:1041-1049.
65. Peller M, Balsam P, Głowczyńska R, et. al. The impact of physical training on endothelial function in myocardial infarction survivors: pilot study. *Kardiol Pol* 2016;5:439-446.
66. Adamopoulos S, Parisis J, Kroupis C, et. al. Physical training reduces peripheral markers of inflammation in patients with chronic heart failure. *Eur Heart J* 2001;9:791-797.
67. Aksoy S, Findikoglu G, Ardic F, Rota S, Dursunoglu D. Effect of 10-Week Supervised Moderate-Intensity Intermittent vs. Continuous Aerobic Exercise Programs on Vascular Adhesion Molecules in Patients with Heart Failure. *Am J Phys Med Rehabil* 2015;10:898-911.
68. Erbs S, Höllriegel R, Linke A, et. al. Exercise training in patients with advanced chronic heart failure (NYHA IIIB) promotes restoration of peripheral vasomotor function, induction of endogenous regeneration, and improvement of left ventricular function. *Circ Heart Fail* 2010;3:486-494.
69. Vuckovic KM, Piano MR, Phillips SA. Effects of exercise interventions on peripheral vascular endothelial vasoreactivity in patients with heart failure with reduced ejection fraction. *Heart Lung Circ* 2013;5:328-340.
70. Isaksen K, Munk PS, Valborgland T, Larsen AI. Aerobic interval training in patients with heart failure and an implantable cardioverter defibrillator: a controlled study evaluating feasibility and effect. *Eur J Prev Cardiol* 2015;3:296-303.
71. Fujisue K, Sugiyama S, Matsuzawa Y, et. al. Prognostic Significance of Peripheral Microvascular Endothelial Dysfunction in Heart Failure With Reduced Left Ventricular Ejection Fraction. *Circ J* 2015;12:2623-2631.
72. Prescott E, Hjørdem-Hansen R, Dela F, Teisner AS, Nielsen H. Exercise training in older patients with systolic heart failure: adherence, exercise capacity, inflammation and glycaemic control. *Scand Cardiovasc J* 2009;4:249-55.
73. Kitzman DW, Brubaker PH, Herrington DM, et. al. Effect of endurance exercise training on endothelial function and arterial stiffness in older patients with heart failure and preserved ejection fraction: a randomized, controlled, single-blind trial. *J Am Coll Cardiol* 2013;7:584-592.
74. Legallois D, Belin A, Nesterov SV, et. al. Cardiac rehabilitation improves coronary endothelial function in patients with heart failure due to dilated cardiomyopathy: A positron emission tomography study. *Eur J Prev Cardiol* 2016;2:129-136.
75. Gordon MB, Jain R, Beckman JA, Creager MA. The contribution of nitric oxide to exercise hyperemia in the human forearm. *Vasc Med* 2002;7:163-168.
76. Meredith IT, Currie KE, Anderson TJ, Roddy MA, Ganz P, Creager MA. Postischemic vasodilation in human forearm is dependent on endothelium-derived nitric oxide. *Am J Physiol* 1996;2:1435-1440.
77. Brevetti G, Silvestro A, Schiano V, Chiariello M. Endothelial dysfunction and cardiovascular risk prediction in peripheral arterial disease: additive value of flow-mediated dilation to ankle-brachial pressure index. *Circulation* 2003;17:2093-2098.
78. Brendle DC, Joseph LJ, Corretti MC, Gardner AW, Katzel LI. Effects of exercise rehabilitation on endothelial reactivity in older patients with peripheral arterial disease. *Am J Cardiol* 2001;87:324-329.
79. McDermott MM, Ades P, Guralnik JM, et. al. Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009;2:165-174.
80. Payvandi L, Dyer A, McPherson D, et. al. Physical activity during daily life and brachial artery flow-mediated dilation in peripheral arterial disease. *Vasc Med* 2009;3:193-201.
81. Schmidt A, Pleiner J, Bayerle-Eder M, et. al. Regular physical exercise improves endothelial function in heart transplant recipients. *Clin Transplant* 2002;2:137-143.
82. Rosenbaum AN, Kremers WK, Schirger JA, et. al. Association between early cardiac rehabilitation and long-term survival in cardiac transplant recipients. *Mayo Clin Proc* 2016;2:149-156.
83. Dall CH, Gustafsson F, Christensen SB, Dela F, Langberg H, Prescott E. Effect of moderate- versus high-intensity exercise on vascular function, biomarkers and quality of life in heart transplant recipients: A randomized, crossover trial. *J Heart Lung Transplant* 2015;8:1033-1041.



CASUISTIC PAPER / PRACA KAZUISTYCZNA

Mariusz Partyka^{1,3(ABDFG)}, Mariusz Jednakiewicz^{2(BDFG)}, Robert Staroń^{1(BD)},
Dorota Gutkowska^{3(DF)}, Krzysztof Gutkowski^{1,4(ABDF)}

Autoimmune pancreatitis mimicking malignant pancreatic tumor in 79-year-old patient – a case report

Autoimmunologiczne zapalenie trzustki imitujące zmianę rozrostową trzustki u 79-letniego mężczyzny – opis przypadku

¹ Department of Gastroenterology and Hepatology, Teaching Hospital No 1 in Rzeszow

² Department of Anesthesiology and Intensive Care, Teaching Hospital No 1 in Rzeszow

³ Nursing and Health Science Institute, Medical Department, University of Rzeszow

⁴ Physiotherapy Institute, Medical Department, University of Rzeszow

ABSTRACT

Autoimmune pancreatitis (AIP) is a rare inflammatory disease of this organ distinguished by a specific clinical course and a good response to glucocorticosteroids. The disease may be limited to the pancreas itself or be part of a multi-organ autoimmune inflammatory process. The basis of diagnosis are radiological image techniques, enabling the location of organ changes, and endoscopic ultrasound examination, giving the possibility of material collection for cytological examination, supplemented by determination of the concentration of G4 subclass immunoglobulins.

STRESZCZENIE

Autoimmunologiczne zapalenie trzustki (*autoimmune pancreatitis, AIP*) to rzadka choroba zapalna tego narządu wyróżniająca się specyficznym przebiegiem klinicznym i dobrą reakcją na glikokortykoterapię. Schorzenie może ograniczać się do samej trzustki lub stanowić część wielonarządowego autoimmunizacyjnego procesu zapalnego. Podstawę diagnostyki stanowią radiologiczne techniki obrazowe pozwalające na lokalizację zmian narządowych oraz badanie endosonograficzne dające możliwość pobrania materiału do badania cytologicznego, uzupełnione o oznaczenie stężenia immunoglobulin podklasy G4.

Mailing address / Adres do korespondencji: Krzysztof Gutkowski, Klinika Gastroenterologii i Hepatologii z Pododdziałem Chorób Wewnętrznych Klinicznego Szpitala Wojewódzkiego nr 1 w Rzeszowie, ul. Szopena 2, 35-057 Rzeszów, tel/fax; 17-8666131, email: kgutski@intertele.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 13.06.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 15.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Partyka M, Jednakiewicz M, Staroń R, Gutkowski K, Gutkowska D. *Autoimmune pancreatitis mimicking malignant pancreatic tumor in 79-year-old patient – a case report*. Medical Review 2016; 14 (3): 324–330. doi: 10.15584/medrev.2016.3.7

We report a case of autoimmune pancreatitis mimicking malignant tumor of this organ in a 79-year-old male patient.

Key words: autoimmune pancreatitis, pancreatic tumor, IgG4

Introduction

Autoimmune pancreatitis (AIP) is a rare form of chronic inflammation of this organ, characterized by a specific etiology and clinical course. The disease may be restricted only to the pancreas or constitute a pancreatic manifestation of systemic subsidiary disease - IgG4. Noticed in the affected organs is an inflammatory infiltration, mainly composed of plasma cells producing large amounts of G4 subclass immunoglobulins [1]. According to the prepared and published in 2011 criteria (International Consensus Diagnostic Criteria for autoimmune pancreatitis, ICDC), diagnosis of AIP is based on the presence of 5 clinical features, i.e. a typical histopathological picture, characteristic changes in imaging examinations, presence of serological exponents, coexistence of inflammation in other than the pancreas organs and good response to glucocorticosteroids [2].

Differences in the clinical and immunological picture enabled the distinction of two types of AIP. Type 1 (*Lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis, LPSP*) is recognized mainly in Asia among the population of older men [3]. It is characterized by a multi-organ location and the presence of infiltration from lymphoplasmacytic cells producing IgG4. Extrapaneatic location manifests by cholangitis (60%), salivary gland (14%), retroperitoneal fibrosis (10%), interstitial pneumonitis (8%), and glomerulonephritis (8%) [4]. Type 2 (*Idiopathic duct-centric pancreatitis, IDCP*) occurs mainly in younger people, more frequently diagnosed in Europe and North America. Inflammatory lesions are localized predominantly in the pancreas in the form of neutrophil infiltration involving pancreatic ducts [5]. The disease in about 30% coexists with ulcerative colitis and low concentrations of IgG4 [6]. In some cases a clear distinction between type 1 and 2 of AIP is not possible. In clinical practice, we can distinguish an acute form, usually with jaundice and pain in the upper abdomen, and a subacute form leading to fibrosis and progressive dysfunction of the affected organs.

Case report

A 79-year-old patient, treated for insulin dependent diabetes and benign prostate hypertrophy, was referred to the Department of Surgery of one of the district hospitals, due to sudden yellowing of skin layers preceded by a drop in body weight by about 12 kg in the period of 6 months. Biochemical tests revealed increased bilirubin levels 45 mol/l ($n < 24$) and Ca 19-9 marker value of 503,7U/ml ($n < 27$), whereas examination of the pancreas by magnetic resonance imaging (MRI) revealed the presence of focal

Przedstawiamy przypadek autoimmunologicznego zapalenia trzustki imitującego zmianę rozrostową tego narządu u 79-letniego mężczyzny

Słowa kluczowe: autoimmunologiczne zapalenie trzustki, nowotwór trzustki, IgG4

Wstęp

Autoimmunologiczne zapalenie trzustki (*Autoimmune pancreatitis, AIP*) to rzadka forma przewlekłego zapalenia tego narządu charakteryzująca się specyficzną etiologią i przebiegiem klinicznym. Choroba może ograniczać się tylko do samej trzustki, lub stanowić trzustkową manifestację ogólnoustrojowej choroby IgG4 – zależnej. W zajętych narządach stwierdza się nacieki zapalne złożony w większości z komórek plazmatycznych produkujących duże ilości immunoglobulin podklasy G4 [1]. Według opracowanych i opublikowanych w 2011 r. kryteriów (*International Consensus Diagnostic Criteria for autoimmune pancreatitis, ICDC*) rozpoznanie AIP opiera się na obecności 5 klinicznych cech, tj. typowego obrazu histopatologicznego, charakterystycznych zmian w badaniach obrazowych, obecności wykładników serologicznych, współistnieniu zapalenia w innych niż trzustka narządach oraz dobrej reakcji na glikokortykoterapię [2].

Różnice w obrazie klinicznym i immunologicznym pozwoliły na wyróżnienie dwóch typów AIP. Typ 1 (*Lymphoplasmacytic sclerosing pancreatitis, LPSP*) rozpoznawany jest głównie na terenie Azji, w populacji starszych mężczyzn [3]. Charakteryzuje się wielonarządową lokalizacją oraz obecnością nacieków z komórek limfoplazmocytnych produkujących IgG4. Lokalizacja pozatrzustkowa manifestuje się zapaleniem dróg żółciowych (60%), ślinianek (14%), zwłóknieniem zaotrzewnowym (10%), śródmiąższowym zapaleniem płuc (8%) oraz zapaleniem kłębuszków nerkowych (8%) [4]. Typ 2 (*Idiopathic duct-centric pancreatitis, IDCP*) występujący głównie u osób młodszych, częściej diagnozowany jest w Europie i Ameryce Północnej. Zmiany zapalne lokalizują się przede wszystkim w mięszu trzustki w postaci nacieków z neutrofilów obejmujących przewody trzustkowe [5]. Choroba w około 30% współistnieje z wrzodziejącym zapaleniem jelita grubego oraz niskim stężeniem IgG4 [6]. W części przypadków wyraźne rozróżnienie pomiędzy typem 1 i 2 AIP nie jest możliwe. W praktyce klinicznej wyróżnić można postać ostrą przebiegającą zazwyczaj z żółtaczką i bólem w nadbrzuszu oraz postać prowadzącą do włóknienia i postępującej dysfunkcji zajętych narządów.

Przedstawiamy przypadek autoimmunologicznego zapalenia trzustki imitującego zmianę rozrostową tego narządu u 79-letniego mężczyzny.

Opis przypadku

Pacjent lat 79, leczony z powodu cukrzycy insulinoniezależnej i łagodnego przerostu gruczołu krokowego, został

lesion within the pancreatic head with dimensions of 35 x 26 x 30 mm (Figure 1). Due to the obstruction features of the common bile duct in the head of the pancreas and extension of extrahepatic bile ducts, retrograde cholangiopancreatography (ERCP) was performed, including sphincterotomy and bile duct stent implementation. Followed by this the patient was transferred to the Department of Gastroenterology and Hematology of Teaching Hospital No. 1 in Rzeszów in order to continue the diagnostics and perform endosonography examination. In the executed during hospitalization biochemical studies, an increase the activity of cholestatic enzymes GGT 211 U/L (n: 12–58) and alkaline phosphatase 185 U/L (n: 28–126) was noted, with normal aminotransferase activities and normal serum of bilirubin. Also noticed were increased concentrations of the Ca 19-9 marker value, i.e. 60,18 U/ml (n <34) and immunoglobulins of subclass G4 - 8,18 g/l (n: 0,03–2,01). Executed endosonography revealed reduced echogenicity of the pancreas with a clear lobularization and presence in the sphere of the head a hypoechogenic area with dimensions of 39 x 33 mm, which size and location corresponded with the description in the previously taken MRI scan. The diameter of Wirsung's duct was stated normal in the head of the pancreas, demonstrating tendency to enlarge in the body and tail (2–3 mm). Moreover, in the area of the pancreatic head enlarged lymph nodes were visualized. Lesion biopsy in the head of the pancreas (20 G needle Pro Core) was performed. In the cytological examination, cell block and immunohistochemistry, the presence of glandular epithelium lobes, glandular coils with atrophic features, fiber strands and the presence of a number of T lymphocytes (CD3+) and B lymphocytes (CD20+) was revealed. No presence of tumor cells was presented in the material. Based on the clinical picture and the results of conducted tests, autoimmune pancreatitis was diagnosed and a preparation of prednisone (Encorton) was introduced for treatment at a dose of 40 mg/d with a recommendation for gradual reduction of dosage (5 mg every 7 days) to a maintenance dose of 10 mg/d. After 3 months, the patient was admitted to the clinic again for control tests. Biochemical tests revealed normal bilirubin concentration 13 mol/l (n: 3–22), normal activity of cholestatic enzymes type GGTP 30 U/l (n: 12–58), alkaline phosphatase 100 U/l (n: 28–126), also, in analogy as in the previous hospitalization a slightly increased concentration of marker value: Ca 19-9 59.84 (n <34). Implanted prosthesis was removed during ERCP, and after obtaining and revising biliary obstruction the presence of only a small degree of stenosis PAA in its distal part was recognized. Complete regression of the previously imaged by MRI focal lesion in the head of the pancreas was visualized in computed tomography (Figure 2). Due to a very good clinical response and good general condition of the patient, the treatment of low-dose of prednisone (Encorton 7.5

skierowany do Oddziału Chirurgii jednego ze szpitali rejonowych z powodu nagłego zażółcenia powłok skórnych poprzedzonego spadkiem masy ciała o około 12 kg w okresie 6 miesięcy. W badaniach biochemicznych stwierdzono podwyższone stężenie bilirubiny 45 mol/l (n: <24) i markera Ca 19-9 503,7 U/ml (n: <27), a w badaniu trzustki metodą rezonansu magnetycznego (MRI) uwidoczniło obecność zmiany ogniskowej w obrębie głowy trzustki o wymiarach 35 x 26 x 30 mm (Rycina 1). Z uwagi na cechy obturacji przewodu żółciowego wspólnego w głowie trzustki i poszerzenie zewnątrz-wątrobowych przewodów żółciowych wykonano cholangiopankreatografię wsteczną (ECPW), ze sfinkterotomią i protezowaniem dróg żółciowych. Następnie pacjenta przekazano do Kliniki Gastroenterologii i Hepatologii Klinicznego Szpitala Wojewódzkiego nr 1 w Rzeszowie, celem kontynuacji diagnostyki i wykonania badania endosonograficznego. W wykonanych w trakcie hospitalizacji badaniach biochemicznych odnotowano podwyższenie aktywności enzymów cholestatycznych GGTP 211 U/L (n: 12–58) i fosfatazy alkalicznej 185 U/L (n: 28–126) przy prawidłowych aktywnościach aminotransferaz i prawidłowym stężeniu bilirubiny. Stwierdzono również podwyższone stężenie markera Ca 19-9 tj. 60,18 U/ml (n: <34) i immunoglobulin podklasy G4 – 8,18 g/l (n: 0,03–2,01). Wykonane badanie endosonograficzne uwidoczniło obniżoną echogeniczność miąższu trzustki z wyraźną lobularyzacją i obecnością w zakresie głowy hypoechogenicznego obszaru o wymiarach 39 x 33 mm, którego wielkość i lokalizacja koresponowała z opisem w uprzednio wykonanym badaniu MRI. Średnica przewodu Wirsunga prawidłowa w obrębie głowy trzustki, wykazywała tendencję do poszerzenia w trzonie i ogonie (2–3 mm). Ponadto, w okolicy głowy trzustki uwidoczniło odczynowo powiększone węzły chłonne. Wykonano biopsję zmiany w głowie trzustki (igła 20 G Pro Core). W badaniu cytologicznym, cell block i immunohistochemicznym stwierdzono obecność płatów nabłonka gruczołowego, cewek gruczołowych z cechami atrofii, strzępki włókniste oraz obecność licznych limfocytów T (CD3+) i limfocytów B (CD20+). W materiale nie wykazano obecności komórek nowotworowych. W oparciu o obraz kliniczny i wyniki przeprowadzonych badań postawiono rozpoznanie autoimmunologicznego zapalenia trzustki oraz wdrożono do terapii preparat prednizonu (Encorton) w dawce 40 mg/d i zaleceniem stopniowej redukcji dawki (5 mg co 7 dni) do dawki podtrzymującej 10 mg/d. Po upływie 3 miesięcy pacjenta przyjęto do kliniki ponownie w celu wykonania badań kontrolnych. W badaniach biochemicznych stwierdzono prawidłowe stężenie bilirubiny 13 umol/l (n: 3–22), prawidłową aktywność enzymów cholestatycznych GGTP 30 U/l (n: 12–58), fosfataza alkaliczna 100 U/l (n: 28–126) i analogicznie jak w trakcie poprzedniej hospitalizacji nieznacznie podwyższone stężenie markera Ca 19-9

mg/d) was upheld and control in the gastroenterological clinic was recommended.

Discussion

Autoimmune pancreatitis is a rare disease of this organ with underlying autoimmune causes, which identification remains a diagnostic challenge because of the similarity of the clinical picture to pancreas and bile duct cancers. Precise estimates of the prevalence of AIP in European countries remains unknown. Japanese statistics indicate that the AIP annually affects 2.2 persons per 100 thousand inhabitants. Data from the US indicate that the disease occurs in 3% of patients undergoing surgery due to solid focal lesions of the pancreas [7, 8].

The AIP diagnostic algorithm is based on the published in 2011 international ICDC criteria (previously developed in the Myo Clinic HISORt criteria, 2007), taking into account the results of imaging, histopathologic and serologic tests, extra-pancreatic organ involvement and good response to glucocorticosteroids [2, 9].

Typically, diagnosis begins with imaging tests, including ultrasonography, computed tomography, magnetic resonance, and currently considered to be the most useful, endoscopic ultrasound examination, which gives the opportunity to obtain the material for cytological examination [10]. The disease manifests as a generalized swelling of the pancreas, which bears the appearance of a "sausage-like" or less frequently as a focal lesion, being located mostly in the head of the organ [11].

The AIP histopathological picture varies depending on the type of condition. In type I – detected is rich in cells infiltration consisting of lymphoplasmacytic cells, the presence of bile duct fibrosis and malignant vasculitis [12]. Type II - characterized by the presence of inflammatory infiltration consisting of granulocytes, mostly involving pancreatic ducts at a very low number or total lack of plasma cells. In both types, the presence of proteinaceous masses and deposits in the pancreatic ducts or pseudocysts are not noticed [10, 13, 14].

Among the numerous immunological abnormalities observed in the AIP, distinctive and useful in diagnosis is the increase in concentration of immunoglobulins G subclass 4. Note, however, that the concentration of IgG4 can also be increased in proliferative diseases of the bile duct and pancreas, while few cases of AIP type 1 may proceed with proper concentrations [15, 16].

Multi-organ localization of inflammatory lesions constitutes an important diagnostic prerequisite in favor of the identification of AIP, especially type 1, considered the organ manifestation of IgG4-dependent diseases. Most commonly, these changes are localized within the biliary ducts taking the form of IgG4-dependent inflammation (20% to 88% cases of AIP) or less frequently primary sclerosing cholangitis (PSC) [4, 17]. Mechanical jaundice as a result of bile duct obstruction occurs in approximately

59,84 U/ml (n: <34). Podczas ECPW usunięto implantowaną protezę, a po zakontrastowaniu i zrewidowaniu drożności dróg żółciowych wykazano obecność jedynie niewielkiego stopnia zwężenia PŻW w jego dystalnym odcinku. W badaniu tomografii komputerowej uwidoczniiono całkowitą regresję zobrazonej uprzednio w badaniu MRI zmiany ogniskowej w głowie trzustki (Rycina 2). W związku z bardzo dobrą odpowiedzią kliniczną i dobrym stanem ogólnym chorego, podtrzymano leczenie małą dawkę prednizonu (Encorton 7,5 mg/d) i zalecono kontrolę w poradni gastroenterologicznej.

Omówienie

Autoimmunologiczne zapalenie trzustki jest rzadką chorobą tego narządu o podłożu autoimmunizacyjnym, której rozpoznanie stanowi wyzwanie diagnostyczne z uwagi na podobieństwo obrazu klinicznego do nowotworów trzustki i dróg żółciowych. Dokładne oszacowanie częstości występowania AIP w krajach Europy pozostaje nieznane. Statystyki japońskie podają, iż AIP rocznie dotyka 2,2 osób na 100 tys. mieszkańców, a dane z USA wskazują, że choroba występuje u 3% chorych poddanych leczeniu chirurgicznemu z powodu litych zmian ogniskowych trzustki [7, 8].

Algorytm diagnostyczny AIP oparty jest na opublikowanych w 2011 r. międzynarodowych kryteriach ICDC (uprzednio opracowane w Mayo Clinic kryteria HISORt, 2007), uwzględniających wyniki badań obrazowych, histopatologicznych, serologicznych, zajęcie narządów pozatrzustkowych i dobrą odpowiedź na glikokortykoterapię [2, 9].

Zazwyczaj diagnostykę rozpoczyna się od wykonania badań obrazowych, obejmujących ultrasonografię, tomografię komputerową, rezonans magnetyczny oraz uważane aktualnie za najbardziej przydatne badanie endosonograficzne, które daje możliwość pobrania materiału do badania cytologicznego [10]. Choroba manifestuje się jako uogólniony obrzęk trzustki, który przybiera wygląd „kiełbaski” lub rzadziej jako zmiana ogniskowa, lokalizująca się najczęściej w głowie narządu [11].

Obraz histopatologiczny AIP różni się zależnie od typu schorzenia. W typie I stwierdza się obecność bogatokomórkowego nacieku złożonego z komórek limfoplazmocytnych, obecność włóknienia przewodów żółciowych i zarostowego zapalenia naczyń [12]. Typ II charakteryzuje obecność nacieku zapalnego złożonego z granulocytów, obejmującego głównie przewody trzustkowe przy bardzo małej liczbie lub zupełnym braku komórek plazmatycznych. W obu typach nie stwierdza się obecności mas białkowych i złożeń w przewodach trzustkowych oraz pseudotorbieli [10, 13, 14].

Spśród licznych nieprawidłowości immunologicznych obserwowanych w AIP charakterystyczny i przydatny w diagnostyce jest wzrost stężenia podklasy 4 immunoglobulin G. Należy jednak pamiętać, iż stężenie

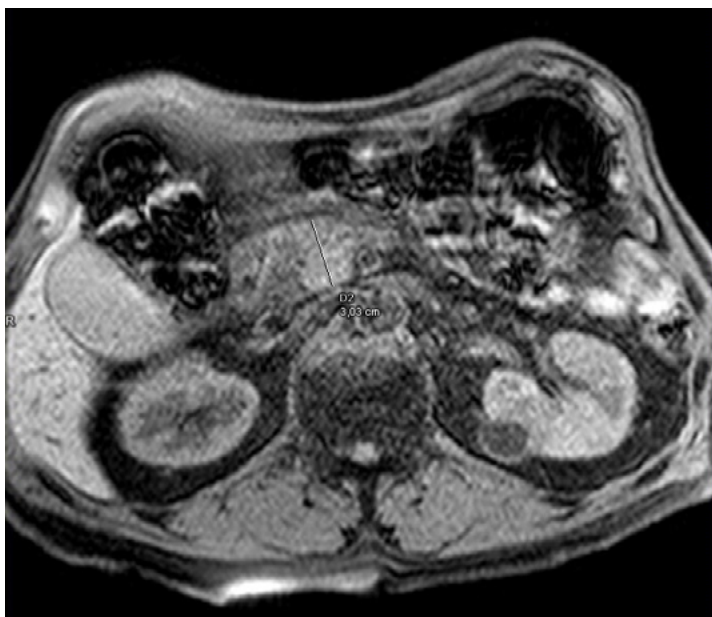


Figure 1. Magnetic resonance of the pancreas. Focal lesion within the head of the pancreas
Rycina 1. Rezonans magnetyczny trzustki. Zmiana ogniskowa w głowie trzustki

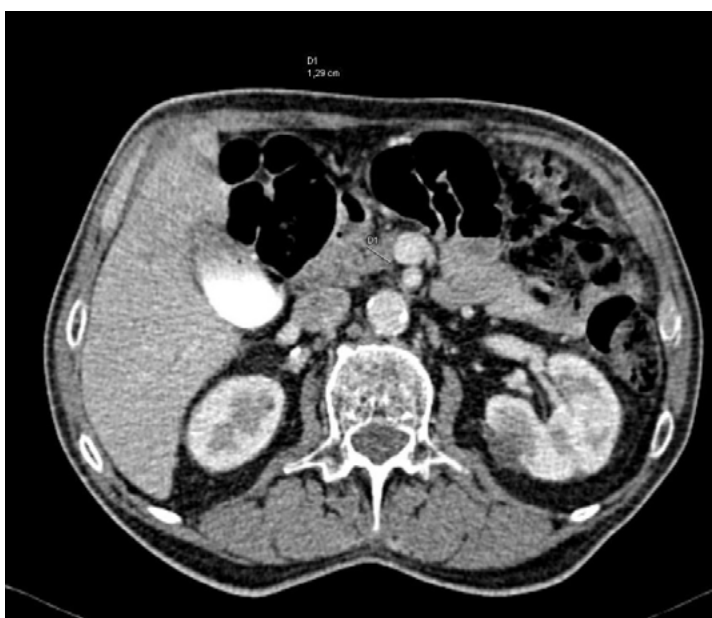


Figure 2. Computed tomography of the abdomen. Regression of the focal lesion within head of the pancreas after prednisone treatment
Rycina 2. Tomografia komputerowa jamy brzusznej. Regresja zmiany ogniskowej w głowie trzustki po leczeniu prednizonem

65% of patients with AIP. Diagnostics by magnetic resonance enables the location to stenosis, as well as evaluation of response to the treatment applied. In the case of identification of biliary ducts stenosis, it is recommended to perform retrograde cholangiopancreatography, which enables implantation of prostheses to the biliary ducts in order to remove mechanical obstructions in the flow of bile. Inflammatory changes in the remaining organs such as kidneys, retroperitoneal space, salivary glands, aorta, prostate glands, are usually detected incidentally in the

IgG4 może ulec podwyższeniu także w chorobach rozrostowych dróg żółciowych i trzustki, podczas gdy nieliczne przypadki AIP typu 1 mogą przebiegać z prawidłowymi jej stężeniami [15, 16].

Wielonarządowa lokalizacja zmian zapalnych stanowi ważną przesłankę diagnostyczną przemawiającą za rozpoznaniem AIP, szczególnie typu 1, uważanego za narządową manifestację zespołu chorób IgG4 zależnych. Najczęściej zmiany te lokalizują się w obrębie dróg żółciowych, przybierając postać IgG4 zależnego zapalenia

course of diagnostic imaging and usually do not dominate in the clinical picture [18, 19].

AIP treatment is based on the use of glucocorticoids and a good clinical response to their implementation is one of the important diagnostic criteria. Remissions are obtained in 98-99% of patients with the type 1 and about 92% with the type 2 disease [20]. Drug administration starts with a dose of 40–60 mg of prednisone (0.5 to 0.6 mg/kg body weight) upheld for a period of 4 weeks and then the dose is subject to a reduction of 5 mg, every 1–2 weeks until the maintenance dose (5–10 mg/d) upheld for a period of 6 months to 3 years [21]. It is recommended that the first evaluation of the effectiveness of treatment be made after 2–4 weeks of treatment, consisting of the analysis of the results of biochemical and imaging tests. AIP relapses after discontinuation of therapy are not uncommon and occur on average in 31% of patients with type 1 disease, especially, in a multi-organ form with high concentrations of IgG4 and in 9% of patients with AIP type 2. Re-implementation of glucocorticoids, at a dose initiating treatment, is generally in full effect. Attempts to apply other immunosuppressive agents such as azathioprine, alone or in combination with glucocorticoids, is a form of alternative treatment, but does not demonstrate superiority over monotherapy with corticosteroids [22]. In cases of particular resistant to treatment, monoclonal antibody-CD20 (Rituximab) has been proved efficient [23–25].

Conclusions:

1. Identification of the AIP should be included in the differential diagnosis for all focal lesions of the pancreas, especially when accompanied by the presence of inflammatory lesions in other organs or the presence of autoimmune diseases.
2. Implementation of glucocorticotherapy in a patient with AIP can radically change the course and prevent unnecessary surgical treatment.

(20% do 88% przypadków AIP) lub rzadziej pierwotnego stwardniającego zapalenia dróg żółciowych (*primary sclerosing cholangitis, PSC*) [4, 17]. Żółtaczką mechaniczną w następstwie obturacji dróg żółciowych występuje u około 65% chorych z AIP. Diagnostyka metodą rezonansu magnetycznego, pozwala na lokalizację miejsca zwężenia, jak również na ocenę odpowiedzi na stosowane leczenie. W przypadku stwierdzenia zwężenia dróg żółciowych zaleca się wykonanie cholangiopankreatografii wstecznej, która umożliwia implantację protez do dróg żółciowych w celu usunięcia mechanicznej przeszkody w wypływie żółci. Zmiany zapalne w pozostałych narządach, takich jak nerki, przestrzeń zaotrzewnowa, ślinianki, aorta, gruczoł krokowy, zwykle wykrywane są przypadkowo w trakcie prowadzonej diagnostyki obrazowej i zwykle nie dominują w obrazie klinicznym [18, 19].

Leczenie AIP oparte jest o zastosowanie glikokortykosteroidów, a dobra odpowiedź kliniczna na ich wdrożenie stanowi jedno z ważnych kryteriów diagnostycznych. Remisje uzyskuje się u 98–99% pacjentów w typie 1 i u około 92% w typie 2 choroby [20]. Podanie leku rozpoczyna się od dawki 40–60 mg prednizonu (0,5 do 0,6 mg/kg m.c.) utrzymywanej przez okres 4 tygodni, a następnie dawka podlega redukcji o 5 mg, co 1–2 tygodnie do dawki podtrzymującej (5–10 mg/d) utrzymywanej przez okres od 6 miesięcy do 3 lat [21]. Zaleca się, aby pierwszą ocenę skuteczności terapii dokonać po 2–4 tygodniach leczenia i składa się na nią analiza wyników badań biochemicznych oraz badań obrazowych. Nawroty AIP po zaprzestaniu leczenia nie należą do rzadkości i występują średnio u 31% chorych w typie 1 choroby, szczególnie w postaci wielonarządowej z wysokimi stężeniami IgG4 oraz u 9% pacjentów w typie 2 AIP. Ponowne wdrożenie glikokortykosteroidów, w dawce inicjującej leczenie, okazuje się zazwyczaj w pełni skuteczne. Próby zastosowania innych leków immunosupresyjnych, jak np. azatiopryna w monoterapii lub w połączeniu z glikokortykosteroidami stanowi formę leczenia alternatywnego, lecz nie wykazuje przewagi nad monoterapią glikokortykosteroidami [22]. W przypadkach szczególnie opornych na leczenie, wykazano skuteczność przeciwciała monoklonalnego anti-CD 20 (Rituximab) [23–25].

Wnioski:

1. Rozpoznanie AIP należy uwzględnić w diagnostyce różnicowej w przypadku wszystkich zmian ogniskowych trzustki, szczególnie, gdy towarzyszy im obecność zmian zapalnych w innych narządach lub obecność schorzeń autoimmunizacyjnych.
2. Wdrożenie glikokortykoterapii u chorego z AIP może radykalnie zmienić rokowanie i pozwolić na uniknięcie niepotrzebnego leczenia chirurgicznego.

Bibliography / Bibliografia

1. Neild GH, Rodriguez-Justo M, Wall C, Connolly JO. Hyper-IgG4 disease: report and characterisation of a new disease. *BMC Med* 2006;6 (4):23.
2. Shimosegawa T, Chari ST, Frulloni L, et al. International consensus diagnostic criteria for autoimmune pancreatitis: guidelines of the International Association of Pancreatology. *Pancreas* 2011;40 (3):352–358.
3. Kamisawa T, Kim MH, Liao WC, et al. Clinical characteristics of 327 Asian patients with autoimmune pancreatitis based on Asian diagnostic criteria. *Pancreas* 2011;40 (2):200–205.
4. Wu L, Li W, Huang X, Wang Z. Clinical features and comprehensive diagnosis of autoimmune pancreatitis in China. *Digestion* 2013;88:128–134.
5. Kamisawa T, Chari ST, Giday SA, et al. Clinical profile of autoimmune pancreatitis and its histological subtypes: an international multicenter survey. *Pancreas* 2011;40 (6):809–814.
7. Sah RP, Chari ST, Pannala R, et al. Differences in clinical profile and relapse rate of type 1 versus type 2 autoimmune pancreatitis. *Gastroenterology* 2010;139 (1):140–148.
8. Kanno A, Nishimori I, Masamune A, et al. Nationwide epidemiological survey of autoimmune pancreatitis in Japan. *Pancreas* 2012;41(6):835–839.
9. Smith CD, Behrns KE, van Heerden JA, Sarr MG. Radical pancreatoduodenectomy for misdiagnosed pancreatic mass. *Br J Surg* 1994;81(4):585–589.
11. Chari ST, Smyrk TC, Levy MJ, et al. Diagnosis of autoimmune pancreatitis: the Mayo Clinic experience. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006;4 (8):1010–1016.
12. Mizuno N, Bhatia V, Hosoda W, et al. Histological diagnosis of autoimmune pancreatitis using EUS-guided trucut biopsy: a comparison study with EUS-FNA. *J Gastroenterol* 2009;44(7):742–750.
13. Matsubayashi H, Kakushima N, Takizawa K, Tanaka M, Imai K, Hotta K, Ono H. Diagnosis of autoimmune pancreatitis. *World J Gastroenterol* 2014;20 (44):16559–16569.
14. Chari ST, Kloppel G, Zhang L, et al. Histopathologic and clinical subtypes of autoimmune pancreatitis: the Honolulu consensus document. *Pancreas* 2010;39(5):549–554.
15. Sugumar A, Kloppel G, Chari ST. Autoimmune pancreatitis: pathologic subtypes and their implications for its diagnosis. *Am J Gastroenterol* 2009;104(9):2308–2310.
16. Zhang L, Chari S, Smyrk TC, et al. Autoimmune pancreatitis (AIP) type 1 and type 2: an international consensus study on histopathologic diagnostic criteria. *Pancreas* 2011;40 (8):1172–1179.
17. Oseini AM, Chaiteerakij R, Shire AM, et al. Utility of serum immunoglobulin G4 in distinguishing immunoglobulin G4-associated cholangitis from cholangiocarcinoma. *Hepatology* 2011;54(3):940–948.
18. Ghazale A, Chari ST, Smyrk TC, et al. Value of serum IgG4 in the diagnosis of autoimmune pancreatitis and in distinguishing it from pancreatic cancer. *Am J Gastroenterol* 2007;102 (8):1646–1653.
19. Kawa S, Hamano H, Umemura T, Kiyosawa K, Uehara T. Sclerosing cholangitis associated with autoimmune pancreatitis. *Hepatol Res* 2007;37 (3):487–495.
20. Stone JH, Zen Y, Deshpande V. IgG4-related disease. *N Engl J Med* 2012; 366:539–551.
21. Ardila-Suarez O, Abril A, Gómez-Puerta JA. IgG4-related disease: A concise review of the current literature. *Reumatol Clin* 2016 pii:S1699-258X(16)30053-5.
22. Hart PA, Kamisawa T, Brugge WR, et al. Long-term outcomes of autoimmune pancreatitis: a multicentre, international analysis. *Gut* 2013;62 (12):1771–1776.
23. Kamisawa T, Okazaki K, Kawa S, et al. Japanese consensus guidelines for management of autoimmune pancreatitis: III. Treatment and prognosis of AIP. *J Gastroenterol* 2010;45 (5):471–477.
24. Kamisawa T, Shimosegawa T, Okazaki K, et al. Standard steroid treatment for autoimmune pancreatitis. *Gut* 2009;58 (11):1504–1507.
25. Hart PA, Topazian MD, Witzig TE, et al. Treatment of relapsing autoimmune pancreatitis with immunomodulators and rituximab: the Mayo Clinic experience. *Gut* 2013;62 (11):1607–1615.
26. Kamisawa T, Chari ST, Lerch MM, et al. Recent advances in autoimmune pancreatitis: type 1 and type 2. *Gut* 2013;62(9):1373–80.
27. Chintanaboina J, Yang Z, Mathew A. Autoimmune Pancreatitis: A Diagnostic Challenge for the Clinician. *South Med J* 2015;108 (9):579–589.



HISTORICAL PAPER / PRACA HISTORYCZNA

Sławomir Jandziś ^(ABCDG), Ewa Puszczałowska-Lizis ^(BCDFG)

Genesis and stages of formation of the Polish Society for Rehabilitation of the Disabled

Geneza i etapy powstania Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem

Institute of Physiotherapy, Medical Faculty, University of Rzeszow

ABSTRACT

The authors based on the analysis of archival materials and articles in medical journals presented the activities of individuals and organizations for the establishment of a national association for rehabilitation of the disabled.

In the mid-war period, the biggest role in promoting the idea of rehabilitation of the disabled persons falls on the orthopedic environment. The founder of Polish orthopedics, professor I. Wierzejewski, in 1928, was elected to the Senate in order to enter the „Law on the care of the maimed and crippled”. At the IV Congress of the Polish Orthopaedic Association in Lviv, in 1933, one of the sessions was devoted to the care for the crippled. The resolutions of the Congress addressed to the Polish authorities argued for opening the facilities and providing education for young cripples, keeping the statistics of crippled people and the creation of associations cooperating with the International Association of Crippled Child Care. In 1937, the Ministry of Social Welfare made a draft statute of the Society for Combating Disability and Care for the Crippled. Despite many efforts, the society was not founded before the war.

STRESZCZENIE

Autorzy na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz artykułów zamieszczonych w czasopismach medycznych przedstawili działalność poszczególnych osób i organizacji na rzecz powołania ogólnopolskiego stowarzyszenia mającego na celu zwalczanie kalectwa.

W okresie międzywojennym największa rola w promowaniu idei walki z kalectwem przypada środowisku ortopedów. Twórca polskiej ortopedii prof. I. Wierzejewski w roku 1928 został wybrany do Senatu, aby wprowadzić „Ustawę o opiece nad kalekami i ułomnymi”. Na IV Zjeździe Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego we Lwowie w 1933 r. jedna z sesji programowych poświęcona była opiece nad kalekami. Uchwały Zjazdu kierowane do władz RP postulowały otwarcie zakładów leczniczo-wychowawczych dla młodocianych kalek, prowadzenie statystyki osób kalekich oraz utworzenie stowarzyszenia współpracującego z Międzynarodowym Towarzystwem Opieki nad Dzieckiem Kalekim. W roku 1937 w Ministerstwie Opieki Społecznej powstał nawet projekt statutu Towarzystwa Walki z Kalectwem i Opieki nad Kale-

Mailing address / Adres do korespondencji: Sławomir Jandziś, Instytut Fizjoterapii UR, ul. Warszawska 26a, 35-205 Rzeszów

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds pozyskanie funduszy / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 2.08.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 13.09.2016
Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

At the first post-World War II conference of the members of the Polish Society of Orthopaedics and Traumatology, held in Warsaw in 1946, prof. W. Dega presented a plan for organization of orthopedic treatment and care for the infirm. It assumed, among others, creating a nationwide association to combat disability and care for the infirm. In 1956, he founded the Committee for Cooperation with the International Society for Rehabilitation of the Disabled, which in 1957 was transformed into the Polish Committee for the Rehabilitation of the Disabled. Members of the Committee (W. Dega, Gruca A., A. Hulek, S. Rudnicki, M. Weiss, H. Dworakowska and others) sought to create a socio-scientific organization for fighting disability. On March 9, 1960 they organized the meeting claiming to life one of the largest NGOs in the People's Republic of Poland, the Polish Association for Rehabilitation of the Disabled. The establishment of the Society crowned many years of efforts of individuals and organizations working for the good of people with disabilities in Poland.

Keywords: history of medicine, disability, rehabilitation

In Poland, in the interwar period, the biggest role in promoting the idea of rehabilitation of the disabled falls on the orthopedic environment. Considered to be the founder of modern Polish orthopedics, prof. Ireneusz Wierzejewski (1881-1930) as first in our country instilled the ideas of rehabilitation of the disabled [1]. In the years 1903-1908 he studied medicine at several German universities, then he worked as an apprentice in Munich for the world-renowned orthopedic surgeon prof. Fritz Lange. With his recommendation, in the years 1909-1911, he worked in the Berlin-Brandenburg Institute for Healing and Upbringing of Disabled headed by prof. Konrad Biesalski (1868-1930). During this time Wierzejewski not only discovered contemporary orthopedics, but also the German system of care for people with disabilities, especially children. Prof. Biesalski was called guardian of cripples, due to his initiative in 1906 there was made a list of crippled people in Germany and in 1909 the society taking care of cripples was founded. It launched the facilities of treatment, rehabilitation and education of people with disabilities. Cooperation with prof. Biesalski shaped Wierzejewski's professional views, convinced him to the need of a system of care for the disabled in Poland and a society combating disability [2].

After returning home in 1913, he became a director and chief physician at the Poznan Department of Orthopaedics named after Gąsiorowskis, the first orthopedic ward on Polish soil, converted in 1923 to the Orthopedic Clinic of the University of Poznan [3]. Prof. Wierzejewski promoted the idea of combating disability throughout his entire life. Already in July 1914, at the Congress of Polish Hygienists in Lviv he submitted a proposal for founding the departments of orthopedics in all educational insti-

kami. Mimo wielu starań przed wybuchem wojny nie udało się utworzyć towarzystwa.

Na pierwszej po II wojnie światowej konferencji członków Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, która odbyła się w Warszawie w 1946 r. prof. W. Dega przedstawił projekt organizacji leczenia ortopedycznego i opieki nad kalekami. Zakładał on m.in. powołanie ogólnopolskiego towarzystwa do zwalczania kalectwa i opieki nad kalekami. W 1956 r. powstał Komitet do Spraw Współpracy z Międzynarodowym Towarzystwem Rehabilitacji Inwalidów, który przekształcił się w 1957 r. w Polski Komitet Rehabilitacji Inwalidów. Członkowie Komitetu (W. Dega, A. Gruca, A. Hulek, S. Rudnicki, M. Weiss, H. Dworakowska i inni) dążyli do utworzenia organizacji społeczno-naukowej prowadzącej różne formy walki z kalectwem. 9 marca 1960 r. zorganizowali zebranie powołujące do życia jedną z największych organizacji pozarządowych w PRL, Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem. Powstanie Towarzystwa uwieńczyło wieloletnie starania osób i organizacji działających na rzecz dobra osoby niepełnosprawnej w Polsce.

Słowa kluczowe: historia medycyny, niepełnosprawność, rehabilitacja

W Polsce w okresie międzywojennym największa rola w promowaniu idei walki z kalectwem przypada środowisku ortopedów. Uznawany za twórcę nowoczesnej ortopedii polskiej prof. Ireneusz Wierzejewski (1881–1930) jako pierwszy zaszczerpił w naszym kraju idee zwalczania kalectwa [1]. W latach 1903–1908 studiował on medycynę na kilku uniwersytetach niemieckich, następnie odbył praktykę w Monachium u światowej sławy ortopedy, prof. Fritza Langego. Z jego polecenia w latach 1909–1911 pracował w Berlińsko-Brandenburskim Zakładzie Leczniczo-Wychowawczym dla Kalek, kierowanym przez prof. Konrada Biesalskiego (1868–1930). W tym czasie Wierzejewski poznał nie tylko nowoczesną ortopedię, ale również działający w Niemczech system opieki nad osobami niepełnosprawnymi, głównie dziećmi. Prof. Biesalski nazywany był opiekunem kalek, ponieważ z jego inicjatywy w 1906 r. dokonano spisu osób kalekich w Niemczech, w 1909 r. założono towarzystwo opieki nad kalekami, które organizowało zakłady prowadzące leczenie, usprawnianie i edukację osób niepełnosprawnych. Współpraca z prof. Biesalskim ukształtowała poglądy zawodowe Wierzejewskiego, przekonała go do konieczności zorganizowania systemu opieki nad osobami kalekami w Polsce oraz powołania do życia towarzystwa walki z kalectwem [2].

Po powrocie do kraju objął w 1913 r. stanowisko dyrektora i naczelnego lekarza w Poznańskim Zakładzie Ortopedycznym im. Gąsiorowskich, pierwszym oddziale ortopedycznym na ziemiach polskich, przekształconym w 1923 r. w Klinikę Ortopedyczną Uniwersytetu Poznańskiego [3]. Prof. Wierzejewski przez całe swoje życie promował idee walki z kalectwem. Już w lipcu 1914 r. na Zjeździe Higienistów Polskich we Lwowie zgłosił wniosek



Figure 1. Prof. Ireneusz Wierzejewski. Source: National Digital Archive. Sign. 1-W-620-1

Rycina 1. Prof. Ireneusz Wierzejewski. Źródło: Narodowe Archiwum Cyfrowe. Sygnatura 1-W-620-1

tutions operating in Poland. At the XXII Congress of Polish Surgeons in Warsaw in 1926 he delivered a speech *On the organization of care for the disabled and crippled*, which was not received with a particular interest in the medical community. During the 1929 General National Exhibition in Poznań, he organized a pavilion showing the progress of orthopedics for the treatment of dysfunctions of the locomotor system and presented the latest orthopedic products. These actions resulted in declarations from the representative of the Ministry of Labour and Social Welfare to establish a number of institutions providing treatment and education of children with disabilities in Poland [4, 5]. In March 1928, prof. Wierzejewski was elected senator. In his election campaign he repeatedly raises the issue of the fight against disability. Helpful in achieving this target was to be the law on the care for the handicapped and crippled and „the widest possible social support „, i.e. founding a national association to combat disability. The most extensive speech by prof. Wierzejewski on the need for organizing the German-like system of care for cripples in Poland took place on March 7, 1929 in the Senate of the Polish Republic. He argued in the parliament that the key solution to the problem of disability in Poland was passing a bill that would oblige the state institutions to conduct statistics of persons with disabilities and regulate the duties of the state towards the citizens affected by disabilities [6]. His own concept of a comprehensive system of care for the crippled based on the organization of facilities for the crippled he presented at the meeting of the Warsaw Medical Society on May 14, 1929 [7].

utworzenia na wszystkich wszechnicach działających na ziemiach polskich katedr ortopedii. Uczestnicząc w XXII Zjeździe Chirurgów Polskich w Warszawie w 1926 r. wygłosił referat pt. *W sprawie organizacji opieki nad kalekami i ułomnymi*, który nie wzbudził szczególnego zainteresowania środowiska lekarskiego. W czasie Powszechnej Wystawy Krajowej w 1929 r. w Poznaniu zorganizował pawilon przedstawiający postępy ortopedii w leczeniu dysfunkcji narządów ruchu oraz zaprezentował najnowsze produkty zaopatrzenia ortopedycznego. Działania te spowodowały deklaracje przedstawiciela Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej utworzenia w Polsce szeregu instytucji prowadzących leczenie i naukę dzieci kalekich [4, 5]. W marcu 1928 r. prof. Wierzejewski został wybrany senatorem RP. W swojej kampanii wyborczej wielokrotnie podnosił problem walki z kalectwem. Pomocne w jego rozwiązaniu miało być uchwalenie ustawy o opiece nad kalekami i ułomnymi oraz „jak najszerze oparcie tej sprawy o czynniki społeczne”, czyli powołanie do życia ogólnopolskiego towarzystwa walki z kalectwem. Najobszerniejsze wystąpienie prof. Wierzejewskiego dotyczące potrzeby stworzenia zorganizowanego na wzór niemiecki systemu opieki nad kalekami w Polsce miało miejsce 7 marca 1929 r. w Senacie RP. Przekonywał w nim parlamentarzystów, że kluczowym rozwiązaniem problemu kalectwa w Polsce będzie uchwalenie ustawy, która zobowiązywałaby instytucje państwowe do prowadzenia statystyki osób niepełnosprawnych i regulowałaby obowiązki państwa wobec obywateli dotkniętych kalectwem [6]. Własną koncepcję systemu kompleksowej opieki nad kalekami opartego na organizacji zakładów dla kalek przedstawił na posiedzeniu Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego 14 maja 1929 r. [7].

17 listopada 1928 r. w Poznaniu, z inicjatywy prof. Wierzejewskiego odbył się I Zjazd Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego. Wygłaszając słowo wstępne, przekonywał uczestników Zjazdu, że 80% osób kalekich można całkowicie wyleczyć: *...z ogromnej liczby żebraków, będących ciężarem społeczeństwa, można przez odpowiednie zabiegi stworzyć równorzędnych nam obywateli, zdolnych do zarabkowania...* [8]. Opierając się na doświadczeniach niemieckich prof. Wierzejewski szacował, że w Polsce jest ok. 60 000 ułomnych dzieci do 14 roku życia, nie licząc inwalidów pracy i inwalidów wojennych. Niestety ambitne plany prof. Wierzejewskiego związane z organizacją systemu opieki nad kalekami i utworzeniem ogólnopolskiego towarzystwa walki z kalectwem przerwała w dniu 8 marca 1930 r. jego przedwczesna śmierć [9].

Dzieło prof. Wierzejewskiego kontynuowali lekarze zrzeszeni w Polskim Towarzystwie Ortopedycznym. Na łamach organu Towarzystwa, „Chirurgii Narządów Ruchu i Ortopedii Polskiej” ukazało się szereg artykułów wspierających idee walki z kalectwem. Na szczególną uwagę zasługuje praca dr. Mieczysława Kosińskiego (1883–1940) ze Szpitala Ortopedycznego w Krakowie pt.: *Polska a mię-*

On November 17, 1928, in Poznań, on the initiative of prof. Wierzejewski, the First Congress of Polish Orthopaedic Association took place. Delivering the foreword he argued that 80% of crippled people can be completely cured: ... *with a huge number of beggars, who are a burden of the society, the appropriate treatment can create fully functional citizens capable of earning ...* [8]. Based on the German experiences, professor Wierzejewski estimated that there are about 60 000 maimed children below the age of 14 in Poland, not counting the invalids of work and war invalids. Regretfully, prof. Wierzejewski's ambitious plans to organize the system of care for the infirm and found national societies struggling with disability were interrupted on March 8, 1930 by his early death [9].

Prof. Wierzejewski's efforts were continued by the doctors gathered in the Polish Orthopaedics Society. On the pages of their magazine „Polish Musculoskeletal System Surgery and Orthopedics” it published a series of articles supporting the idea of fighting with disability. Particularly noteworthy is the work of dr. Mieczysław Kosinski (1883–1940) from the Orthopaedic Hospital in Krakow entitled: *Poland and international issue of care for the handicapped*. The author presented the organization of care for the handicapped in developed countries, while noting the lack of such a system in Poland. A significant improvement could have been brought by the establishment of the society to combat disability, because ... *in highly civilized societies about a hundred years ago were founded associations aimed at treatment and training of crippled young people, in Germany the societies for the protection of maimed children were scattered all over the country, providing the facilities for treatment and training of maimed children ...* The rest of the article reads: ... *We need the activity broadly bringing to the social strata the awareness about childhood disability, different manifestations of imminent disability, diseases leading to disability and the treatment of these diseases ...* Dr. Kosinski mentions that in 1925, Germany had 78 centers with 11 000 beds. Referring to the First World Conference of Maimed Children Care, which took place in late July and early August 1929 in Geneva, dr. Kosinski regrets that representatives of our country did not take part in it [10].

Another attempt to found a society of care for the disabled in Poland was made at the IV Congress of Polish Orthopaedic Association in Lviv in 1933 (during the convention the organization's name was changed to: Polish Society of Orthopaedics and Traumatology). The first session of the convention was devoted to the care for the crippled in Poland. Minister of Social Welfare was represented by the head of department dr. Przywieczerski. Speeches were given by the following orthopedists: dr. Mieczysław Kosinski from Krakow and dr. Henry Cetkowski (1883–1955) from Poznań and the representative of the Ministry of Social Welfare dr. Witold Reklewski.

Dr. M. Kosinski in his speech *Organization of care for cripples and maimed children* argued that worldwide the

dzynarodowe zagadnienie opieki nad kalekami. Autor przedstawił w niej organizację opieki nad dziećmi kalekami w rozwiniętych krajach świata, stwierdzając jednocześnie brak takiego systemu w Polsce. Znaczącą poprawę sytuacji mogłoby spowodować powołanie towarzystwa walki z kalectwem, bowiem *w społeczeństwach o wysokiej kulturze już lat temu sto powstały stowarzyszenia mające na celu leczenie i szkolenie kalek młodocianych, powstały w Niemczech rozsiane po całym kraju Towarzystwa Opieki nad dzieckiem ułomnym, zakładające zakłady dla leczenia i szkolenia dzieci ułomnych...* W dalszej części artykułu czytamy: *Tu potrzebna jest akcja uświadamiająca szerokie warstwy społeczeństwa o kalectwach wieku dziecięcego, o różnych objawach grożącego kalectwa, o chorobach prowadzących do kalectwa, o leczeniu tychże chorób...* Dr. Kosiński nadmieniał, że w roku 1925 w Niemczech było 78 ośrodków dysponujących 11 000 łóżek. Nawiązując do Pierwszej Światowej Konferencji dla spraw Opieki nad Dzieckiem Ułomnym, jaka miała miejsce na przełomie lipca i sierpnia 1929 r. w Genewie, dr. Kosiński ubolewał, że nie wzięli w niej udziału przedstawiciele naszego kraju [10].

Kolejną próbę powołania towarzystwa opieki nad kalekami w Polsce podjęto na IV Zjeździe Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego we Lwowie w 1933 r. (w trakcie zjazdu nastąpiła zmiana nazwy towarzystwa na: Polskie Towarzystwo Ortopedii i Traumatologii). Pierwsza sesja programowa zjazdu poświęcona była opiece nad kalekami w Polsce. Ministra opieki społecznej reprezentował naczelnik wydziału dr. Przywieczerski. Referaty przedstawili ortopedzi: dr. Mieczysław Kosiński z Krakowa i dr. Henryk Cetkowski (1883–1955) z Poznania oraz przedstawiciel Ministerstwa Opieki Społecznej dr. Witold Reklewski.

Dr. M. Kosiński w swoim wystąpieniu: *Organizacja opieki nad kalekami, dziećmi ułomnymi* dowodził, że na całym świecie zagadnienia pomocy osobom dotkniętym kalectwem przestały być filantropią, zależną od dobrej woli organizacji społecznych pomagającym kalekim, ale należą do obowiązków państwa. Najpilniejszym problemem do rozwiązania w Polsce jest zorganizowanie ośrodków leczących kalekie dzieci, by w przyszłości mogły samodzielnie pracować i nie były zmuszone zwracać się do państwa o pomoc [11].

W kolejnym wystąpieniu: *Rozważania na temat opieki nad kalekami młodocianymi w Polsce* dr. H. Cetkowski, przedstawił Ustawę Sejmu Pruskiego z 1920 r. Twierdził, że jest ona dobrym przykładem, sprawdzonym już w praktyce i może stanowić wzór do rozwiązania problemów kalectwa w Polsce. Tym bardziej że wspomniana ustawa stanowiła podstawę rezolucji pierwszej światowej konferencji dla spraw opieki nad dzieckiem ułomnym, zwołanej w lipcu 1929 r. w Genewie przez Międzynarodowe Towarzystwo Opieki nad Dzieckiem Ułomnym. Dr. Cetkowski zwracał uwagę na problem społeczny i eko-

issues of assistance to people affected by disability were no longer philanthropy dependent on the good will of the community organizations to help the crippled, but the responsibility of the state. The most urgent problem to be solved in Poland is organizing the centers of healing crippled children so that in the future they are able to work independently and are not forced to turn to the state for help [11].

In another speech: *Reflections on the care of handicapped young adults in Poland*, dr. H. Cetkowski, presented the Prussian Parliament Act of 1920. He claimed that it was a good example, already proven in practice and could be a model to solve the problems of disability in Poland. What is more, the said Act was the basis for the resolution of the first World conference on the issues of maimed children care convened in July 1929 in Geneva by the International Society for Maimed Child Care. Dr. Cetkowski drew attention to the social and economic problem of disability: ... *We should begin, first of all, from the public awareness and instilling the principle that a crippled and lame person, the one who is generally the object of ridicule, should not be at most the subject of pity, but is a citizen, who can insist on the physical, spiritual and social equality. Let people understand that the imperfect but reasonably trained one becomes a full-fledged citizen, and not only is it a burden to the society, but it brings income ...* [12].

A representative of the Ministry of Social Welfare, dr. W. Reklewski, delivered a speech: *Care for the crippled in Poland*. He described the current aid to war invalids and persons with different types of cripples in Poland and the funds spent annually from the state budget for these purposes [13].

At the end of the Fourth Congress, Polish orthopaedists ... *with a sense of responsibility for the care of cripples, invalids and crippled children in Poland ...* adopted the resolution addressed to the state authorities. It postulated opening of therapeutic and educational facilities for young cripples, keeping the statistics of crippled people, establishment of the departments of orthopedics in all Polish universities and the organization of associations cooperating with the International Association of Crippled Child Care. The congress chose the committee dealing with the care of the infirm and supervising the fulfillment of these demands. The committee members were: dr. M. Kosinski, dr. H. Cetkowski and dr. R. Zielinski [14].

Although the resolutions of the IV Congress were welcomed by the Ministry of Social Welfare, the economic situation in the country due to the deepening crisis and rapidly rising unemployment was not conducive to implementation of the demands of the orthopedists. It was difficult to convince the authorities to create jobs for disabled people in a situation when jobs were missing for many healthy and able-bodied people. It was not until 1937 when the economic situation improved, which initiated actions for the crippled people. The Minister of Social Welfare issued Circular No. 21/37 of 25 March, 1937, on the registration of

nomiczny kalektwa: *Zacząć trzeba przedewszystkiem od uświadomienia społeczeństwa i wpojenia mu zasady, że kaleka, ułomny, ten z reguły przedmiot pośmiewiska, nie może być co najwyżej przedmiotem litości, lecz jest obywatelem, mogącym domagać się równouprawnienia fizycznego, duchownego i towarzyskiego. Niech zrozumieją ludzie, że ułomny, lecz racjonalnie wyszkolony, staje się pełnowartościowym obywatelem i nie tylko nie jest społeczeństwu ciężarem, ale przysparza mu dochodu* [12].

Przedstawiciel Ministerstwa Opieki Społecznej dr W. Reklewski wygłosił referat: *Opieka nad kalekami w Polsce*. Przedstawił w nim obecny stan pomocy inwalidom wojennym i osobom z różnymi rodzajami kalektw w Polsce oraz środki finansowe wydatkowane corocznie z budżetu państwa na te cele [13].

Na zakończenie obrad IV Zjazdu ortopedzi polscy: *w poczuciu odpowiedzialności za opiekę nad kalekami, inwalidami i ułomnymi dziećmi w Polsce* przyjęli uchwały skierowane do władz państwowych. Postulowano w nich otwarcie zakładów leczniczo-wychowawczych dla młodocianych kalek, prowadzenie statystyki osób kalekich, utworzenie katedr ortopedii przy wszystkich polskich uniwersytetach oraz organizację stowarzyszenia współpracującego z Międzynarodowym Towarzystwem Opieki nad Dzieckiem Kalekim. Zjazd wybrał komitet zajmujący się sprawą opieki nad kalekami i czuwający nad spełnieniem powyższych postulatów. W skład komitetu weszli: dr M. Kosiński, dr H. Cetkowski i dr R. Zieliński [14].

Pomimo że uchwały IV Zjazdu zostały przychylnie przyjęte przez Ministerstwo Opieki Społecznej to sytuacja ekonomiczna w kraju związana z pogłębiającym się kryzysem i lawinowo wzrastającym bezrobociem nie sprzyjała realizacji postulatów środowiska ortopedów. Trudno bowiem było przekonać władze do konieczności tworzenia miejsc pracy dla osób niepełnosprawnych w sytuacji, kiedy brakowało pracy dla wielu zdrowych i sprawnych ludzi. Dopiero w roku 1937, kiedy sytuacja gospodarcza uległa poprawie rozpoczęto działania na rzecz osób kalekich. Minister Opieki Społecznej wydał Okólnik nr 21/37 z dnia 25 marca 1937 r. w sprawie rejestracji kalektw u dzieci. Począwszy od 1 lipca 1937 r. zobowiązywał on lekarzy ośrodków zdrowia do rejestracji dzieci do lat 15 dotkniętych kalectwem narządu ruchu, wzroku, słuchu, mowy lub innych w oparciu o załączoną instrukcję. Jak podaje prof. Adolf Wojciechowski (1886–1945) w artykule: *Na marginesie walki z kalectwem w Polsce*, zaawansowane były również prace nad powstaniem ogólnopolskiego Towarzystwa Zwalczenia Kalektwa i Opieki nad Kalekami. Dzięki zaangażowaniu dyrektora J. Adamskiego z Ministerstwa Opieki Społecznej oraz dr. Rostowskiego i dr. Zacherta powstał projekt statutu towarzystwa ... *pomyślany jako wzór ramowy dla przyszłej organizacji mającej na celu zjednoczenie, zorganizowanie i uporządkowanie spraw walki z kalectwem i roztoczenie opieki nad kalekami*.

disability in children. Starting from July 1, 1937 it imposed on the doctors in health centers to register children under the age of 15 suffering from locomotor, vision, hearing, speech or other disability according to the attached instructions. Prof. Adolf Wojciechowski (1886-1945) in the article: *On the margins of the fight against disability in Poland* reports that work on the creation of a National Society of fighting disability and care for the crippled was advancing. Thanks to the commitment of director J. Adamski from the Ministry of Social Welfare, dr. Rostowski and dr. Zachert, a statute of the society was drafted ... *as a model framework for the future organization aiming to unite, organize and manage the matters referring to the struggle with disability and caring for the crippled ...*

In accordance with the provisions of the statute the Society for Combating disability and care for the crippled had the following objectives:

- Organizes and maintains medical institutions, hospitals, clinics and ancillary facilities whose task will be to provide medical assistance to the widest layers of the poor cripples,
- Supports the scientific work in the field of medical treatment of cripples,
- Conducts statistics on the prevalence of disability,
- Publishes scientific papers and periodicals on disabilities, also arranges lectures and talks and, finally, convenes congresses in connection with the disability,
- Promotes among the general public all the achievements of science concerning disability,
- Maintains the closest possible liaison with institutions and individuals both at home and abroad, seeking the same goal,
- Organizes and supports facilities and institutions with the aim of general and professional training of cripples and providing them with work,
- Organizes and supports all the initiatives to prevent disability ... [15].

Despite the advanced work in the Ministry of Social Welfare, repeated appeals from the orthopedic environment and enormous social needs, the society for rehabilitation of the disabled in Poland was not founded before the outbreak of World War II.

After the war, the problem of founding the society of fighting disability was raised by prof. Wiktor Dega (1896-1995) at the conference of the Polish Association of Orthopaedics and Traumatology held on January 14-15, 1946 in Warsaw. In the extensive report *Project of organizing orthopedic treatment and care for cripples* he said ... *This association, as the representative of the society, can play a big role in the implementation of care for cripples through cooperation with orthopedic centers, with its orthopedic hospitals and dormitories and school for cripples. The creation of this association is desirable ...* [16].

The new government in People's Republic of Poland, especially in the Stalinism period, did not allow for the

Zgodnie z zapisami projektu statutu Towarzystwa Zwalczania Kalectwa i Opieki nad Kalekami miało ono realizować następujące cele:

- organizuje i utrzymuje zakłady lecznicze, szpitale, przychodnie i zakłady pomocnicze, których zadaniem ma być udostępnienie pomocy lekarskiej jak najszerszym warstwom niezamożnych kalek,
- popiera prace naukowe z dziedziny opieki lekarskiej nad kalekami,
- prowadzi prace statystyczne dotyczące rozpowszechnienia kalectwa,
- ogłasza i wydaje prace naukowe i pisma periodyczne dotyczące kalectw, jako też urządza odczyty i pogadanki, wreszcie zwołuje zjazdy mające związek z kalectwem,
- popularyzuje wśród ogółu wszelkie zdobycze nauki w sprawie kalectw,
- utrzymuje jak najściślejszą łączność z instytucjami i osobami zarówno w kraju, jak i za granicą, dążącymi do tego samego celu,
- organizuje i popiera zakłady i instytucje celem szkolenia ogólnego i fachowego kalek oraz dostarczenia im pracy,
- organizuje i popiera wszelkie poczynania zdążające do zapobiegania kalectwom... [15].

Pomimo zaawansowanych prac w Ministerstwie Opieki Społecznej, wielokrotnym apelowi środowiska ortopedów i ogromnym potrzebom społecznym do wybuchu II wojny światowej nie udało się w Polsce powołać do życia towarzystwa walki z kalectwem.

Po zakończeniu wojny problem powstania towarzystwa walki z kalectwem poruszył prof. Wiktor Dega (1896–1995) na konferencji Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, która odbyła się w dniach 14–15 stycznia 1946 r. w Warszawie. W obszernym referacie *Projekt organizacji leczenia ortopedycznego i opieki nad kalekami* powiedział: *Towarzystwo to, jako przedstawicielstwo społeczeństwa, może odegrać dużą rolę w realizacji akcji opieki nad kalekami przez współpracę z ośrodkami ortopedycznymi, z jego szpitalami i internatami szkolno-ortopedycznymi oraz szkołą dla kalek. Powołanie do życia tego towarzystwa jest pożądane* [16].

Nowa władza w Polsce Ludowej, zwłaszcza w okresie stalinizmu, nie pozwalała na rejestrację stowarzyszeń mających nawet najszczytniejsze cele społeczne. Dlatego dopiero w 1956 r. za zgodą Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, Ministerstwa Zdrowia, Ministerstwa Oświaty i Związku Spółdzielni Inwalidów powstał Polski Komitet do spraw współpracy z Międzynarodowym Towarzystwem Rehabilitacji Inwalidów, który w 1957 r. przekształcił się w Polski Komitet Rehabilitacji Inwalidów. Jego przewodniczącym został dr Aleksander Hulek (1916–1993), członkami komitetu byli: dr Bolesław Bielecki, doc. dr Janina Doroszevska, Ludwik Kempniński, Helena Larkowa, Alicja Okońska, Jadwiga Pate, Maria Pągowska, Krystyna Zarębska i Maria Oyrzanowska.

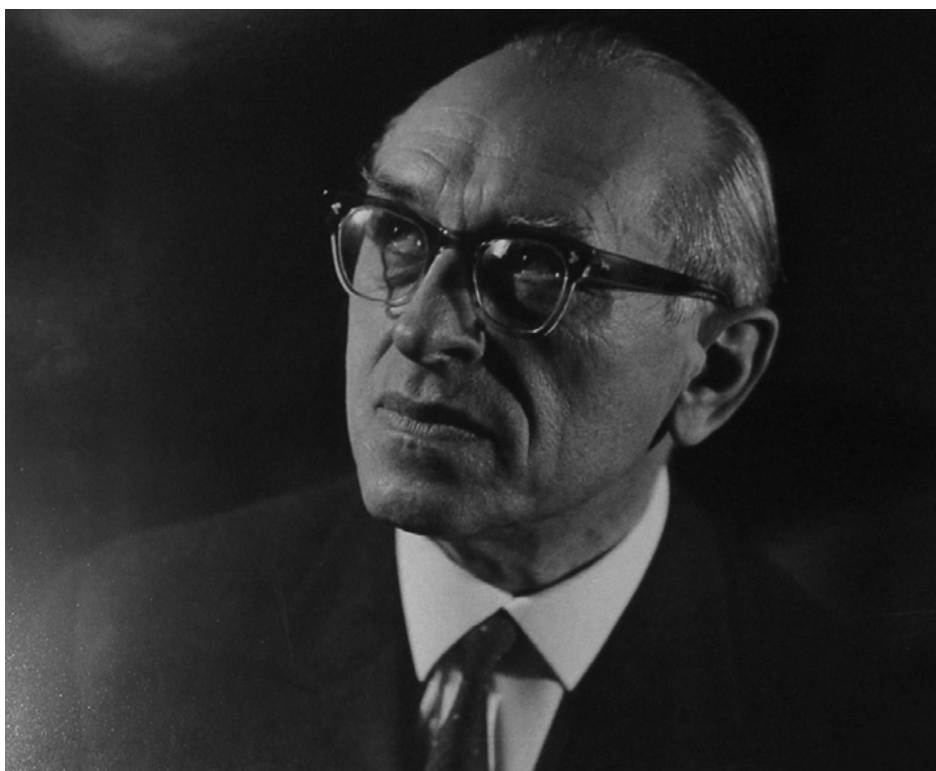


Figure 2. Prof. Wiktor Dega. Source: Chronicle of 1st Rehabilitation Clinic in Poznań

Rycina 2. Prof. Wiktor Dega. Źródło: Kronika I Kliniki Rehabilitacji AM w Poznaniu

registration of associations with even the most noble social goals. Therefore, only in 1956 with the consent of the Ministry of Labour and Social Welfare, Ministry of Health, Ministry of Education and the Association of Invalids' Cooperatives, the Polish Committee for Cooperation with the International Society for Rehabilitation of the Disabled was founded, which in 1957 became a Polish Committee for the Rehabilitation of the Disabled. Its chairman is dr. Alexander Hulek (1916-1993), the members of the committee have been: dr. Bolesław Bielecki, doc. Janina Doroszevska, Ludwik Kempinski, Helena Larkowa, Alicja Okońska, Jadwiga Pate, Maria Pągowska, Krystyna Zarębska and Maria Oyrzanowska. The main objective of the committee was a collaboration with the International Society for the Care of cripples, participation in committees operating within the society, the opportunity to participate in international congresses and courses and cooperation with organizations and individuals involved in the dynamically developing rehabilitation.

The Committee has held seven meetings, the most important of which took place in Warsaw on November 28, 1958. It was attended by, among others, prof. W. Dega, prof. A. Gruca, dr. A. Nauman, dr. B. Bielecki, dr. H. Dworakowska, dr. S. Rudnicki, doc. dr. M. Weiss and dr. A. Hulek. In the discussion prof. W. Dega convinced of the need for the establishment of a national society dealing with the affairs of rehabilitation of invalids in the broadest sense. The meeting decided to start the Polish Association for Rehabilitation of the Disabled, pledged the Polish Com-

Głównym celem działania komitetu była współpraca z Międzynarodowym Towarzystwem Opieki nad Kalekami, uczestnictwo w komisjach działających w ramach tego towarzystwa, możliwość udziału w międzynarodowych kongresach i kursach oraz współpraca z organizacjami i osobami zajmującymi się dynamicznie rozwijającą się rehabilitacją.

Komitet odbył siedem posiedzeń, najważniejsze z nich miało miejsce w Warszawie 28 listopada 1958 r. Wzięli w nim udział m. in. prof. W. Dega, prof. A. Gruca, dr. A. Nauman, dr. B. Bielecki, dr. H. Dworakowska, dr. S. Rudnicki, doc. dr. M. Weiss i dr. A. Hulek. W dyskusji prof. W. Dega przekonywał o konieczności powołania ogólnopolskiego towarzystwa zajmującego się sprawami rehabilitacji inwalidów w jak najszerszym rozumieniu. Zebrani podjęli decyzję o powołaniu Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem, zobowiązali Polski Komitet do spraw Rehabilitacji Inwalidów do opracowania statutu towarzystwa i przygotowania zebrania założycielskiego [17].

Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem (TWK) powstało 9 marca 1960 r. na zebraniu założycielskim w Instytucie Głuchoniemych i Ociemniałych w Warszawie. Pierwszym prezesem został wybrany prof. Wiktor Dega [18].

Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem zapisało wspólną kartę w historii rehabilitacji osób niepełnosprawnych w Polsce. Jego największe osiągnięcia przypadają na okres Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Stanowiło

mittee for the Rehabilitation of Invalids to write a statute of the association and prepare the founding meeting [17].

Polish Association for Rehabilitation of the Disabled (TWK) was established on March 9, 1960. At the founding meeting of the Institute for the Deaf and Blind in Warsaw. The first president was elected prof. Wiktor Dega [18].

Polish Association for Rehabilitation of the Disabled (TWK) has written down a great page in the history of rehabilitation of people with disabilities in Poland. Its greatest achievements fall for the period of People's Republic of Poland. This represented the largest non-governmental organization acting in the wider rehabilitation. It was created by eminent scientists and practitioners who treated the assistance to disabled people as a social service. TWK activity has had a significant impact on the development of rehabilitation in Poland [19].

Summary

In the mid-war period, the biggest role in promoting the idea of combating disabilities and activities aimed at setting up a national association to combat disability is attributed to the precursors of orthopedics, especially prof. Ireneusz Wierzejewski.

Prof. Wiktor Dega after the end of World War II in 1946 initiated a proposal to create a society fighting disability, but only in 1956 the Polish Committee for Cooperation with the International Society for Rehabilitation of the Disabled was founded, which in 1957 became a Polish Committee for the Rehabilitation of the Disabled. On March 9, 1960 its members created a nationwide socio-scientific organization – Polish Association for Combating Disabilities. It is headed by the founder of rehabilitation in Poland, prof. Wiktor Dega. So long awaited by the society, the Polish association has made a significant contribution to the development of rehabilitation in our country. This was due to working in the TWK ranks doctors of various specialties, educators, psychologists, Masters of physical education in rehabilitation and many people of good will who want to help people with disabilities.

największą organizację pozarządową działającą w szeroko pojętej rehabilitacji. Stworzyli ją wybitni naukowcy i praktycy, którzy sprawy pomocy osobom niepełnosprawnym traktowali jako służbę społeczną. Działalność TWK miała znaczący wpływ na rozwój rehabilitacji w Polsce [19].

Podsumowanie

W okresie międzywojennym największa rola w promowaniu idei walki z kalectwem i działań na rzecz utworzenia ogólnopolskiego towarzystwa walki z kalectwem przypada prekursorom ortopedii, a szczególnie prof. Ireneuszowi Wierzejewskiemu.

Po zakończeniu II wojny światowej z propozycją utworzenia towarzystwa walki z kalectwem wystąpił w 1946 r. prof. Wiktor Dega, ale dopiero w 1956 r. powstał Polski Komitet do spraw współpracy z Międzynarodowym Towarzystwem Rehabilitacji Inwalidów, który w 1957 r. przekształcił się w Polski Komitet Rehabilitacji Inwalidów. Jego członkowie doprowadzili do powstania 9 marca 1960 r. ogólnopolskiej organizacji społeczno-naukowej – Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem. Na jego czele stanął twórca rehabilitacji w Polsce prof., Wiktor Dega. Tak długo oczekiwane przez społeczeństwo polskie towarzystwo wniosło znaczący wkład w rozwój rehabilitacji w naszym kraju. Stało się tak dzięki działającym w szeregach TWK lekarzom różnych specjalności, pedagogom, psychologom, magistrom wychowania fizycznego pracującym w rehabilitacji i wielu ludzi dobrej woli pragnącym nieść pomoc osobom niepełnosprawnym.

Bibliography / Bibliografia

1. Lubecki M. Rehabilitacja medyczna w Polsce przed rokiem 1950. Profesor Ireneusz Wierzejewski oraz jego uczniowie – Franciszek Raszeja i Wiktor Dega. *Hygeia Public Health* 2011;46 (3):396–400.
2. Łempicki A. Ireneusz Wierzejewski (1881–1930). *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1981;6:589–593.
3. Przychodzki M. Ireneusz Wierzejewski – twórca pierwszej katedry ortopedii w Polsce. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1964;2:269–275.
4. Czubak J. Prof. Marian Ireneusz Teodor Wierzejewski 1881–1930 – twórca ortopedii polskiej. *Ortop Traumatol Rehab* 2013; 15: 30–37 (suplement 1).
5. Przychodzki M. Zarys historii ortopedii polskiej. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1949;1-2:7–19.
6. Przybył K. Ireneusz Wierzejewski – jego praca w zakładzie ortopedycznym Konrada Biesalskiego w latach 1909 – 1911 i jego wpływ na poglądy zawodowe pierwszego w Polsce profesora ortopedii. *Arch Hist Filoz Med* 1999; 62 (4):605–614.
7. Wierzejewski I. Zakłady lecznicze dla kalek. Protokół posiedzenia Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego poświęconego sprawom szpitalnictwa z dnia 14 maja 1929 r. *Pamiętnik Towarzystwa Lekarskiego Warszawskiego* 1930; 124:59–62.
8. Wierzejewski I. Słowo wstępne. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1928, 1:10–19.
9. Cetkowski H. Prof. Ireneusz Wierzejewski – wspomnienie pośmiertne. *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol* 1930; 1–2:6–10.

10. Kosiński M. Polska a międzynarodowe zagadnienia opieki nad kalekami. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1930; 1-2:127–150.
11. Kosiński M. Organizacja opieki nad kalekami, dziećmi ułomnymi. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1933; 4:506–510.
12. Cetkowski H. Rozważania na temat opieki nad kalekami młodocianymi w Polsce. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1933; 4:511–524.
13. Reklewski W. Opieka nad kalekami w Polsce. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1933; 4: 525–551.
14. Sprawozdanie z IV Zjazdu Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego we Lwowie w dniach 6–7 listopada 1933 r. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1933;4: 795–802.
15. Wojciechowski A. Na marginesie walki z kalectwem w Polsce. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1937; 1:277–301.
16. Dega W. Projekt organizacji leczenia ortopedycznego i opieki nad kalekami. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol* 1948, 1:34–49.
17. Mikulski J. Rehabilitacja osób niepełnosprawnych jako służba społeczna TWK. Warszawa: Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem; 2004: 13–16.
18. Składnica Akt Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem w Warszawie. Sprawozdanie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem za okres kadencji od marca 1960 roku: 1–2.
19. Jandziś S, Migala M. Rys historyczny rozwoju rehabilitacji w Polsce i na świecie. Opole: Wydawnictwo Instytut Śląski; 2015: 169–172.



HISTORICAL PAPER / PRACA HISTORYCZNA

Wiesław Grzegorzczak^{1,2(ABDFG)}, Joanna Grzegorzczak^{1(BDFG)}, Krzysztof Grzegorzczak^{3(BDFG)}

Alleged cases of syphilis immortalized in the Krakow Altarpiece by Veit Stoss in the light of new research on the origins of the disease in Europe

Domniemane przypadki kiły uwiecznione w krakowskim ołtarzu Wita Stwosza w świetle nowych badań nad początkami tej choroby w Europie

¹ Faculty of Medicine, University of Rzeszow

² Faculty of Art, University of Rzeszow

³ Jagiellonian University

ABSTRACT

Syphilis is believed to occur in Europe as early as at the end of the fifteenth century when it was carried to Europe from America by Columbus' sailors in 1493 ("Columbian" theory). In the nineteenth century this theory was questioned; reference was made to historical sources, pointing to the presence of syphilis in the Old World before Columbus ("pre-Columbian" theory). In 1933 a book was published by a Polish venereologist, professor Franciszek Walter on "dermatological details" of St. Mary's Altar in Krakow by Veit Stoss. The author drew attention to the characters carved in the altar, which can show symptoms of late congenital syphilis (including saddle nose). Stoss's work was completed in 1489, that is four years before the first Columbus expedition returned to Europe. If Walter's hypothesis was true, syphilis would have existed in Europe before the discovery of America. In Krakow even older historical sights, mostly sculptures, can be found

STRESZCZENIE

Już w końcu XV wieku uważano, że kiła przywleczona została do Europy z Ameryki przez marynarzy Kolumba w roku 1493 (teoria „kolumbijska”). W XIX wieku zaczęto kwestionować tę teorię; powoływano się na źródła historyczne, mające świadczyć o obecności kiły w Starym Świecie już przed Kolumbem (teoria „prekolumbijska”). W roku 1933 wydana została książka polskiego wenerologa, profesora Franciszka Waltera o „dermatologicznych szczegółach” ołtarza Wita Stwosza w krakowskim kościele Mariackim. Autor zwrócił w niej uwagę na uwiecznione w ołtarzu postacie, które wykazywać mogą objawy późnej kiły wrodzonej (m.in. nos siodełkowaty). Tymczasem dzieło Stwosza ukończone zostało w roku 1489 – cztery lata przed powrotem do Europy pierwszej wyprawy Kolumba. Jeśli hipoteza Waltera byłaby prawdziwa, kiła musiałaby istnieć w Europie przed odkryciem Ameryki. W Krakowie można wskazać zabytki jeszcze starsze, głównie rzeźbiarskie,

Mailing address / Adres do korespondencji: Wiesław Grzegorzczak, ul. Jagiellońska 32/3, 35-025 Rzeszów,
phone +48 603 373 085, e-mail: wgrzegorzczak@ur.edu.pl

Participation of co-authors / Udział współautorów: A – preparation of a research project / przygotowanie projektu badawczego; B – collection of data / zbieranie danych; C – statistical analysis / analiza statystyczna; D – interpretation of data / interpretacja danych; E – preparation of a manuscript / przygotowanie manuskryptu; F – working out the literature / opracowanie piśmiennictwa; G – obtaining funds / pozyskanie funduszy

Received / Artykuł otrzymano: 8.08.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 10.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Grzegorzczak W, Grzegorzczak J, Grzegorzczak K. *Alleged cases of syphilis immortalized in the Krakow Altarpiece by Veit Stoss in the light of new research on the origins of the disease in Europe*. Medical Review 2016; 14 (3): 340–357. doi: 10.15584/medrev.2016.3.9

which may suggest syphilis in the presented figures. Possible symptoms of syphilis seen in medieval works of art should be differentiated from other diseases, especially leprosy. Modern studies based on modern experimental methods (paleopathological, archaeological, phylogenetic) have not given yet definitive settlement of the dispute between supporters of two main theories of the origin of syphilis in Europe.

Key words: history of medicine, Franciszek Walter, art, syphilis

Introduction

Three years ago was the 80th anniversary of the publication of the book by Professor Franciszek Walter “Wit Stwos – rzeźbiarz chorób skórnych, szczegóły dermatologiczne Ołtarza Mariackiego” (Veit Stoss – the sculptor of skin diseases, dermatological details of St. Mary’s Altar in Krakow) [1]. In three years it will be the 80th anniversary of the publication of the article by the same author entitled *Czy kiła istniała za czasów Sokratesa i Wita Stwosza?* (Did the syphilis exist in the times of Socrates and Veit Stoss?) in the quarterly “Biologia Lekarska”, as well as 50 anniversary of “Zarys historii kiły” (The Outline of the history of syphilis) by Kazimierz Lejman [2, 3]. At the beginning of the XXI century syphilis no longer arouses great emotion, even in the scientific world. Although syphilis is a “forgotten” disease, 12 million people are affected every year worldwide e.g. in sub-Saharan Africa as many as 10% of pregnant women are affected. Also in Poland the incidence of syphilis has increased in recent years. The possibility to cure syphilis quickly thanks to the discovery (Fleming, 1928) and application (1939) of penicillin made syphilis no longer “fashionable” and arguments about its origins seem to be fascinating only for those researchers who deal with this issue themselves [4–6]. In the 30s of the twentieth century it was different, but also syphilis used to be much more dangerous disease then.

During the restauration of the Altar of the Dormition of St Mary in St Mary’s Church in Krakow conducted in 1932–33 scientists representing various fields were authorized to inspect the piece of art closely, one of them was Franciszek Walter – a professor at the Jagiellonian University, a dermatologist and a venereologist [1]. He noted that many figures sculpted by Veit Stoss had skin lesions reproduced with incredible accuracy. The persons who were the models (probably the fifteenth century residents of Krakow) suffered of among others seborrheic wart (*verruca senilis*), basal cell epithelioma, rosacea, or varicose veins of the lower limbs. The scientist, however, drew attention to two figures which, according to him, can exhibit clear signs of late congenital syphilis. This aspect of Walter’s work aroused greatest interest and even a sensation. It is known, that the Altar of Veit Stoss was completed four years before returning to Europe from the first voyage of Christopher Columbus. The members of

mogące sugerować kiłę u przedstawionych postaci. Możliwe symptomy kiły widoczne w średniowiecznych dziełach sztuki należy różnicować z innymi chorobami, zwłaszcza trądem. Współczesne badania oparte o nowoczesne metody eksperymentalne (paleopatologiczne, archeologiczne, filogenetyczne) nie dały jak dotąd definitywnego rozstrzygnięcia sporu między zwolennikami obu głównych teorii pochodzenia kiły w Europie.

Słowa kluczowe: historia medycyny, Franciszek Walter, sztuka, kiła

Wstęp

Trzy lata temu minęła 80. rocznica wydania książki profesora Franciszka Waltera *Wit Stwos – rzeźbiarz chorób skórnych, szczegóły dermatologiczne Ołtarza Mariackiego* [1]. Za trzy lata minie zaś 80. rocznica opublikowania w kwartalniku „Biologia Lekarska” artykułu tegoż autora pt. *Czy kiła istniała za czasów Sokratesa i Wita Stwosza?*, jak również półwiecze *Zarysu historii kiły* autorstwa Kazimierza Lejmana [2, 3]. Na początku XXI w. temat kiły nie wzbudza już wielkich emocji, nawet w świecie naukowym. Kiła jest chorobą „zapomnianą”, choć na świecie każdego roku zapada na nią 12 milionów ludzi, a na przykład w Afryce Subsaharyjskiej dotyka aż 10% kobiet w ciąży. Także w Polsce w ostatnich latach wzrasta zachorowalność na kiłę. Możliwość szybkiego wyleczenia syfilisu dzięki odkryciu (Fleming, 1928) i zastosowaniu (1939) penicyliny sprawiła, że temat kiły przestał być „modny”, a spory o jej pochodzenie zdają się pasjonować już tylko tych badaczy, którzy się sami tym zagadnieniem zajmują [4–6]. W latach 30. XX wieku było inaczej, ale też kiła była wówczas o wiele groźniejszą chorobą.

Podczas restauracji ołtarza Zaśnięcia NMP w kościele Mariackim w Krakowie przeprowadzonej w latach 1932–33, wśród naukowców różnych dziedzin, których dopuszczono do odnawianego dzieła, by z bliska mogli się z nim zapoznać, znalazł się profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego, dermatolog i wenerolog Franciszek Walter [1]. Zauważył on u wielu postaci wyrzeźbionych przez Wita Stwosza odwzorowane z niesłychaną dokładnością zmiany skórne, na jakie cierpieć musiały osoby będące modelami mistrza (prawdopodobnie piętnastowieczni mieszkańcy Krakowa): m.in. brodawkę starczą (*verruca senilis*), raka podstawnkomórkowego (*epithelioma*), trądzik różowaty (u Waltera: „różyczkowy”, *acne rosacea*), czy żylaki kończyn dolnych (*varices extremitatum inferiorum*). Uczony zwrócił jednak szczególną uwagę na dwie postacie, które według niego wykazywać mogą, w tym jedna bardzo wyraźnie, objawy późnej kiły wrodzonej (*lues congenita*). To właśnie ten aspekt pracy Waltera wzbudził największe zainteresowanie, a nawet sensację. Wiadomo mianowicie, że ołtarz Wita Stwosza ukończony został cztery lata przed powrotem do Europy pierwszej wyprawy Krzysztofa Kolumba, której uczestnicy, zgodnie z najpoważniejszą teorią początków kiły w Europie, sprowadzili tę chorobę z Ameryki. Praw-

the expedition, in accordance with the most serious theory of the origins of syphilis in Europe, brought the disease from America. The hypothesis of Walter (discussed by him in depth indicating all questions that may cause doubt) obviously would deny this theory.

Aim

The aim of this study is to attempt to verify Franciszek Walter's hypothesis claiming that Veit Stoss presented one or two people with syphilis in Krakow Dormition Altar in the light of current knowledge about the emergence of syphilis in the Old Continent.

French disease

Syphilis (lues) is a contagious disease, primarily transmitted sexually (acquired syphilis), but also transmitted by placental blood (congenital syphilis). It is caused by *Treponema pallidum*, a bacterium discovered in 1905 by Schaudinn and Hoffmann [3]. Other subspecies of the same bacteria cause diseases such as nonvenereal endemic syphilis (bejel), yaws, and pinta. These diseases do not occur in Europe (only nonvenereal endemic syphilis – in Bosnia). Apart from syphilis, only nonvenereal endemic syphilis and yaws cause bone changes, therefore, they are important from the perspective of paleopathologists [7].

Syphilis is a chronic disease characterized by a wide range of different symptoms, different course and prognosis. It leaves multiple changes in patients' organisms. The most significant changes for the scientists studying the origin of syphilis are in bones, since they are possible to diagnose even after many centuries, however, symptoms that occur on the body surface can be possibly recognized in ancient works of art. These are mainly some of the symptoms and effects of congenital syphilis and acquired secondary and tertiary syphilis [6,8,9].

The Old World become acquainted with the "new" disease in the mid-90s of the fifteenth century, when extremely violent epidemic of syphilis broke out in Europe.

In 1494 Charles VIII, the young and ambitious French king who claimed to have rights to the crown of Naples, set off with several thousand soldiers composed mainly of mercenaries from different European countries to conquer this kingdom.

This was the first of so-called Italian Wars and it was relatively little bloody (the army of Charles VIII marched several months along the Italian peninsula, had long sieges and stops in the captured cities and finally Naples was conquered), but it was marked by a unique sexual debauchery of men, both due to 800 prostitutes accompanying the army and countless women raped in the Italian cities. In 1495 there was an outbreak of previously unknown epidemic of venereal disease with extremely acute course in Italy.

The disease started with primary symptoms of infection on the skin or mucous membrane of the gen-

dermal hypothesis of Walter (poddanej zresztą przez niego samego dogłębnej dyskusji ze wskazaniem wszelkich nasuwających się wątpliwości) w oczywisty sposób musiałaby tej teorii przeczyć.

Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest próba odpowiedzi na pytanie, jak w świetle obecnej wiedzy na temat pojawienia się kiły na Starym Kontynencie przedstawia się hipoteza Franciszka Waltera, mówiąca, iż Wit Stwosz przedstawił w krakowskim ołtarzu Zaśnięcia NMP jedną lub dwie osoby chore na syfisy.

Choroba francuska

Kiła weneryczna (*syphilis, lues*) jest chorobą zakaźną, przenoszoną głównie drogą płciową (kiła nabyta), ale też przez łożyskowy obieg krwi (kiła wrodzona). Wywołwana jest przez krętek błądy (*Treponema pallidum*), bakterię odkrytą w 1905 r. przez Schaudinna i Hoffmanna [3]. Inne podgatunki tej samej bakterii są przyczyną takich chorób jak bejel (kiła nieweneryczna, endemiczna – ang. *bejel*), malinica (frambezja, jagodzica – ang. *yaws*) i pinta (ang. *pinta*). Choroby te nie występują w Europie (tylko bejel – endemicznie w Bośni). Oprócz kiły tylko bejel i malinica powodują zmiany kostne, dlatego są ważne z punktu widzenia paleopatologów [7].

Kiła to choroba przewlekła o bardzo zróżnicowanych objawach, o różnym przebiegu i rokowaniach. Pozostawia wielorakie zmiany w organizmach pacjentów. Dla naukowców badających pochodzenie kiły najistotniejsze są zmiany kostne, możliwe do zdiagnozowania nawet po wielu wiekach, ale i symptomy widoczne „na zewnątrz” u żywego człowieka, gdyż ich obraz można ewentualnie rozpoznać w dawnych dziełach sztuki. Są to przede wszystkim niektóre objawy i skutki kiły wrodzonej oraz kiły nabytej wtórnej i trzeciorzędowej [6,8,9].

Stary Świat poznał „nową” chorobę w połowie lat 90. XV wieku, kiedy to wybuchła niezwykle gwałtowna epidemia kiły w Europie. W roku 1494 Karol VIII, młody i ambitny król francuski, który rościł sobie prawa do korony Neapolu, wyruszył na czele kilkudziesięciotysięcznej armii złożonej głównie z najemników z różnych krajów Europy, na podbój tego królestwa. Ta pierwsza z tzw. wojen włoskich miała przebieg stosunkowo mało krwawy (po wielomiesięcznym marszu armii Karola VIII wzdłuż Półwyspu Apenińskiego, długich oblężeniach i postojach w zdobytych miastach został w końcu opanowany Neapol), za to naznaczony wyjątkowym rozpasaniem seksualnym żołnierzy, zarówno z udziałem towarzyszących wojsku 800 nierządnic, jak i kobiet masowo gwałconych we włoskich miastach. W 1495 r. wybuchła w Italii epidemia wcześniej nieznaney choroby wenerycznej o wyjątkowo ostrym przebiegu.

Choroba zaczynała się objawami pierwotnymi na będącej wrotami zakażenia skórze lub śluzówce narządów płciowych (guz twardy – *ulcus durum*). Objawy wtórne

ital organs (ulcus durum). Secondary symptoms were a rash all over the body (syphilis pustulosa), transforming into pustules, bumps and pus-filled sores, condylomata humida in women, headaches, bone and joint pain, depression, insomnia. Also tertiary changes occurred: gummata, bone lesions causing deformity of the nose, lips, palate, etc. Finally, syphilis attacked the nervous system resulting in, among others, tabes dorsalis and progressive paralysis [10].

The course of syphilis during the epidemic of the 90s in the fifteenth century was very different (even disregarding the treatment) – it was much more rapid disease destroying the body and frequently leading to death. Bone lesions were typical in acquired syphilis. However, a few decades after the outbreak of the epidemics, the disease began to adopt a milder form, which continued for the next centuries [3].

The mercenaries returning to their homes, who managed to survive, spread the syphilis across Western and Central Europe. Such a German or Swiss mercenary, Landsknecht with the body covered with a luetic rash is showed in the picture attributed to Dürer (1496) [11]. According to Maciej from Miechów in his work *Chronica Polonorum*, a new disease was carried to Poland in 1495 by a woman returning from the pilgrimage to Rome. Already in 1498 the epidemic reached India, and China and Japan at the beginning of the sixteenth century [3,10].

Multitude of names which address syphilis is amazing. Initially, dominated names derived from foreign countries, usually neighboring, e.g.: Neapolitan, French, Castilian, Spanish, Polish disease (the latter – in the State of Moscow). In Poland, functioned among others such names as Warsaw, courtly disease, and relatively late, in the middle of the nineteenth century, syphilis was defined as “kiła”; earlier this word meant hernia [10].

The name syphilis comes from a shepherd named Syphilus, the character from the sixteenth-century Latin didactic poem entitled *Syphilis sive morbus gallicus* (1530). Its title also includes the most popular in those days (in Italy, Germany and Poland) name of syphilis that is French disease. The author of the work – Girolamo Fracastoro was a poet, but above all a prominent doctor (the author of the germ theory of disease), philosopher, mathematician, geographer and astronomer, and a friend (or a teacher) of Nicolaus Copernicus at the University of Padova, a real man of Renaissance [8, 12–15].

Theories of the origin of syphilis

The most commonly cited and opposing are two theories explaining the emergence of syphilis on our continent, “Columbian” or “American” (according to which Columbus’ crew carried from America the disease which was previously unknown in Europe) and “Pre-Columbian” or “anti-American” (which claims that syphilis existed

występowały w postaci wysypki na całym ciele (*syphilis pustulosa*), przekształcającej się w krosty, guzy wypełnione ropą i owrzodzenia, kłykciny sączące (*condylomata humida*) u kobiet, bólów głowy, kości i stawów, przygnębienia, bezsenności. Pojawiały się zmiany trzeciorzędowe: rozpadające się guzy na ciele (*gummata*), zmiany kostne powodujące zniekształcenie nosa, warg, podniebienia itp. Wreszcie kiła atakowała układ nerwowy, prowadząc m.in. do władu rdzenia (*tabes dorsalis*) i porażenia postępującego (*paralysis progressiva*) [10].

Przebieg kiły podczas epidemii z lat 90. XV w. był inny niż obecnie (pomijając nawet stosowane dziś metody leczenia) – dużo bardziej gwałtowny, choroba błyskawicznie wyniszczała organizm, prowadząc często do śmierci. Regułą w kile nabytej były zmiany kostne. Już jednak kilkadziesiąt lat po wybuchu epidemii choroba zaczęła przyjmować łagodniejszą postać, jaką zachowała przez kolejne wieki [3].

Powracający do swych domów najemnicy, którym udało się przeżyć, roznieśli kiłę po całej Zachodniej i Środkowej Europie. Takiego właśnie niemieckiego lub szwajcarskiego żołnierza zaciężnego, landsknechta, o ciele pokrytym wysypką kiłową, ukazuje rycina przypisywana Dürerowi (1496) [11]. Do Polski miała nowa choroba dotrzeć, jak pisał Maciej z Miechowa w dziele *Chronica Polonorum*, w 1495 r., przywleczona przez kobietę wracającą z pielgrzymki do Rzymu. Już w 1498 r. epidemia dotarła do Indii, a na początku XVI wieku do Chin i Japonii [3, 10].

Zadziwia mnogość nazw, jakimi określano kiłę. Początkowo przeważały nazwy wywiedzione od obcych krajów, zwykle sąsiednich, np.: choroba neapolitańska, francuska, kastylijska, hiszpańska, polska (ta ostatnia – w państwie moskiewskim). W Polsce funkcjonowały między innymi miana: choroba warszawska, dworska, przymiot, a stosunkowo późno, bo w połowie XIX wieku, jako określenie syfilisu zaistniała „kiła”; wcześniej wyraz ten oznaczał przepuklinę [10].

Nazwa *syphilis* pochodzi od imienia pasterza Syphilusa, fikcyjnego bohatera szesnastowiecznego łacińskiego poematu dydaktycznego [ang. *didactic poem*] *Syphilis sive morbus gallicus* (1530), który to tytuł zawiera też najpopularniejszą w dawnych wiekach (we Włoszech, w Niemczech i w Polsce) nazwę kiły: choroba francuska. Autorem dzieła był poeta, lecz przede wszystkim wybitny lekarz (nb. twórca wyprzedzającej epokę teorii wywoływania chorób zakaźnych przez „zarazki” – ang. *germ theory of disease*), filozof, matematyk, geograf i astronom, kolega (a może nauczyciel) Mikołaja Kopernika na Uniwersytecie w Padwie, prawdziwy człowiek renesansu, Girolamo (Hieronim) Fracastoro [8, 12–15].

Teorie pochodzenia kiły

Najpowszechniej wymieniane i przeciwstawiane sobie są dwie teorie tłumaczące pojawienie się kiły na naszym

in Europe – and in general in the Old world before the return of Columbus from America) [14, 16, 17].

Some theories reconcile two approaches, such as the view that by the end of the fifteenth century Syphilis was present in Europe in the endemic form and “malignant” type of *Treponema pallidum* responsible for epidemic appeared in 1494 [17, 18, 45].

Another theory can be called “Columbian à rebours”: which claims that the companions of Columbus were the source of syphilis, but they carried it from Europe, where it was already present, to the New World. [19]

Other researchers highlight the fact that could have an impact on the appearance of an epidemic of syphilis in 1495–1496, namely bringing hundreds of thousands of slaves from Africa to Portugal in approx. 1480 [20,21].

At the beginning of the epidemic there were astrological theories (e.g. as the already mentioned figure by Dürer), which had absolutely no relation to reality. The oldest theory referred to as “Columbian” (“American”) appeared in the fifteenth century in very “scientific” form as for those times that is simple and logical. A Spanish doctor Diaz de Isla, who witnessed the arrival of Columbus to Barcelona in 1493, gave a description of syphilis in the work under the title *Treatise on the Serpentine Malady*. The epidemic of syphilis carried from Hispaniola (as Columbus named Haiti) was likely to start in Barcelona before it reached Naples, and spread from there to the whole Europe [22].

The theories questioning the so-called “Columbian” theory occurred at least in the nineteenth century [2]. They were focused especially on written sources, excerpts of which were to suggest the existence of syphilis in Europe before Columbus’ expedition. Franciszek Walter pointed to of course uncertain ancient sources – including the Bible, modern studies (18th and 19th centuries) used ancient skeletons with alleged syphilis lesions.

An example of Polish history can be *Chronicle* by Janko of Czarnekow written in the years 1377–1384, in which a description of venereal disease is present (repeated at Długosz work), which affected Mikołaj of Kórnik, Łódzia coat of arms, the bishop of Poznań, formerly chancellor of Wielkopolska and the pastor of the St. Mary’s Church in Krakow who died in 1382. His disease can be identified as syphilis (though also as leprosy, actinomycosis, chancroid). Inaccurate description of the disease, as well as openly hostile attitude of the author to the bishop, with whom he was in conflict arise obvious skepticism towards that portion of *Chronicles*. It cannot be evidence of neither the alleged immoral conduct of the bishop, nor the occurrence of syphilis in “pre-Columbian” Europe [22–24].

Syphilis lesion were alleged to be immortalized in works of art even before Walter. The figure who was most commonly “alleged” of congenital syphilis, due to the characteristic shape of the nose in preserved ancient bust-

kontynencie: „kolumbijska”, czyli „amerykańska” (według niej to załoga Kolumba przywlekła z Ameryki tę nieznaną wcześniej w Europie chorobę) i „prekolumbijska”, czyli „antyamerykańska” (kiła istniała w Europie – i w ogóle w Starym Świecie – już przed powrotem Kolumba z Ameryki) [14, 16, 17].

Nie brak teorii godzących oba stanowiska, jak na przykład pogląd, że przed końcem XV w. w Europie kiła obecna była w postaci endemicznej, a w 1494 r. pojawiła się „złośliwa” odmiana krętka odpowiedzialna za epidemię [17, 18, 45].

Kolejną teorię nazwać można „kolumbijską à rebours”: owszem, towarzysze Kolumba byli źródłem kiły, ale przywieźli ją z Europy, gdzie występowała wcześniej, do Nowego Świata [19].

Inni badacze zwrócili uwagę na fakt, który mógł mieć wpływ na pojawienie się epidemii kiły w latach 1495/96, mianowicie sprowadzenie kilkuset tysięcy niewolników z Afryki do Portugalii około 1480 r. [20, 21].

Jeśli nie liczyć popularnych od początku epidemii, lecz niemających związku z rzeczywistością, teorii astrologicznych (przykładem może być wspomniana już rycina Dürera), najstarsza była teoria „kolumbijska” („amerykańska”), która pojawiła się już w wieku XV, w postaci bardzo jak na tamte czasy dojrzałej i „naukowej”, a może zwyczajnie: prostej i logicznej. Między innymi hiszpański lekarz Diaz de Isla, świadek przybycia Kolumba do Barcelony w 1493 r., dał opis kiły w dziele pod tytułem *Rozprawa przeciwko gryzącej chorobie, która przyszła na wyspy Hispanioli* (jak Kolumb nazwał odkryte przez siebie Haiti). Epidemia przywleczona z Ameryki kiły miała więc swój prawdopodobny początek w Barcelonie, zanim dotarła do Neapolu i stamtąd rozeszła się na całą Europę [22].

Co najmniej od XIX w. pojawiały się teorie kwestionujące tę tzw. „kolumbijską” [2]. Opierały się one zwłaszcza na źródłach pisanych, których fragmenty miały sugerować istnienie kiły w Europie przed wyprawą Kolumba. Franciszek Walter wskazał (jako oczywiście niepewne) źródła starożytne – z Biblią włącznie, badania nowożytne (XVIII, XIX w.) dawniejszych szkieletów z domniemanymi zmianami kiłowymi.

Przykładem z historii Polski może być pochodząca z lat 1377–1384 *Kronika* autorstwa Janka z Czarnekowa, w której znajduje się (powtórzony u Długosza) opis choroby wenerycznej, na jaką cierpieć miał Mikołaj z Kórnika h. Łódzia, zmarły w 1382 r. biskup poznański, wcześniej kanclerz wielkopolski i proboszcz kościoła NMP w Krakowie, a którą można zidentyfikować jako kiłę (choć także jako trąd, promienicę, wrzód weneryczny). Niedokładny opis choroby, jak również nieskrywany wrogi stosunek autora do biskupa, z którym pozostawał w konflikcie, każą sceptycznie podchodzić do owego fragmentu *Kroniki*. Nie może on być dowodem ani w sprawie rzekomo niemoralnego prowadzenia się biskupa, ani występowania kiły w Europie „prekolumbijskiej” [22–24].

ers was Socrates.

The Altar by Veit Stoss

Four years before the return of Columbus from his first exploratory expedition, one of the greatest works of art of the late Middle Ages was completed in distant Krakow.

The population of Krakow then (inside the walls, without Kazimierz, Kleparz etc.) were estimated to approx. 15 000 [25]. German sculptor Veit Stoss came from Nuremberg to this city, the capital of the Polish Kingdom. For several years of his stay interrupted with journey (1477–1496) he influenced the artistic face of Krakow and that part of Poland – constituting an important point of reference not only for the contemporary but also future generations of artists [26,27]. He also raises understandable interest of art historians [28–30].

Retable of the main altar in the church of Our Lady Assumed into Heaven (St. Mary's Church) in Krakow by Veit Stoss was created between approx. 25 May 1477 and 25 July 1489 – both the starting date and the end of work

Zdarzało się już przed Walterem, że dopatrywano się zmian kilowych uwiecznionych w dziełach sztuki. Jedną z postaci najczęściej „posądzanych” o kiłę wrodzoną, ze względu na charakterystyczny kształt nosa w zachowanych antycznych popiersiach, był Sokrates.

Ołtarz Wita Stwosza

Cztery lata przed powrotem Krzysztofa Kolumba z jego pierwszej odkrywczej wyprawy, w dalekim Krakowie ukończone zostało jedno z najświetniejszych dzieł sztuki późnego średniowiecza.

Liczbę ludności ówczesnego Krakowa (w obrębie murów, bez Kazimierza, Kleparza i sąsiednich miejscowości) szacuje się ostrożnie na ok. 15 000 [25]. Do tego właśnie miasta, stolicy Królestwa Polskiego, przybył z Norymbergi rzeźbiarz niemiecki Wit Stwosz. Przez kilkanaście lat swojego przerywanego podróżami pobytu (1477–96) gruntownie wpłynął na oblicze artystyczne Krakowa i tej części Polski – stanowiąc ważny punkt odniesienia nie tylko dla współczesnych, ale też dalszych



Figure 1. Veit Stoss, The Taking of Christ, St. Mary's Church in Krakow (photo courtesy Jurek Pajor, www.pajorama.eu)

Rycina 1. Wit Stwosz, Pojmanie Jezusa, kościół Mariacki w Krakowie (fot. Jurek Pajor, www.pajorama.eu, za zgodą autora)



Figure 2. Veit Stoss, Christ among the scholars, St. Mary's Church in Krakow (photo courtesy Jurek Pajor, www.pajorama.eu)
 Rycina 2. Wit Stwosz, Dwunastoletni Jezus nauczający w Świątyni, kościół Mariacki w Krakowie (fot. Jurek Pajor, www.pajorama.eu, za zgodą autora)

were testified by the foundation act, which was preserved to this day in the later copies [28, 31]. The winged retablo has carved reliefs on two movable wings and two fixed ones. The main, sculptured stage of the altar shows the Dormition of Our Lady and the Assumption. Six scenes in the wings visible during the opening refer to six most important celebrations of the liturgical year. Probably the main altar was opened only on the occasion of these particular holidays and holidays associated with the main scenes. On other days the altar remained closed, and the viewer could watch scenes from the life of Mary and Jesus. Among them – reliefs depicting “The Taking of Christ” (Fig. 1) and “Christ among the scholars” (Fig. 2).

Over the centuries the altar has underwent slow destruction to which contributed unprofessional conservation before the nineteenth century. Professional restoration of the altar was carried out in 1932–33 (the previ-

pokoleń artystów [26, 27]. Budził też i budzi zrozumiałe zainteresowanie historyków sztuki [28–30].

Retabulum (nastawa) ołtarza głównego w kościele Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Krakowie autorstwa Wita Stwosza powstawało pomiędzy ok. 25 maja 1477 a 25 lipca 1489 r. – zarówno datę rozpoczęcia, jak i zakończenia pracy poświadczał akt erekcyjny, którego treść przetrwała do dziś w późniejszych odpisach [28, 31]. Jest to nastawa typu szafiastego o parze ruchomych i parze nieruchomych, płaskorzeźbionych skrzydeł. Główna, rzeźbiona scena ołtarza przedstawia Zaśnięcie NMP połączone z Wniebowzięciem. Sześć kwater skrzydeł widocznych podczas otwarcia odnosi się do sześciu najważniejszych świąt roku liturgicznego. Prawdopodobnie jedynie z okazji tych właśnie świąt oraz świąt związanych ze sceną główną otwierano ołtarz. W pozostałe dni ołtarz pozostawał zamknięty, a widz oglądać mógł



Figure 3. Veit Stoss, the Pharisee, St. Mary's Church in Krakow (photo courtesy of Jurek Pajor, www.pajorama.eu)

Rycina 3. Wit Stwos, Faryzeusz, kościół Mariacki w Krakowie (fot. Jurek Pajor, www.pajorama.eu, za zgodą autora)

ous one took place in 1866–1871) by Juliusz Makarewicz and Jan Rutkowski, and it became a good opportunity for the representatives of other disciplines than art history to have a close look and in good light to the masterpiece in the conservation workshop [1.32].

In 1932 Franciszek Walter noticed figures who could show the symptoms of congenital syphilis in the altarpiece. Out of all the participants in the scene “The Arrest of Jesus” (“Taking of Christ”) there is the least noticeable figure in the background on the right side which was named Pharisee by Walter. Only a part of his head is visible *en face*, emerging over the heads of other characters (Fig. 3). However, it is this Pharisee that aroused Walter’s greatest interest, he described the figure as follows: “powerful, broad, square hairless skull with enormous convex forehead and clearly protruding frontal eminences”, “eyes in deep-set sockets with marked edges of the bone”, “exophthalmos”, “convergent strabismus”, “eyebrows present, no eyelashes”, “upper lip narrow and sunken due to lack of bone”, “right pupil much paler, blurred colour of corneal” and finally, what is the most characteristic, “saddle nose” (or “bulldog nose”, “ram nose”, “dull nose”, “binocular nose”). The second figure suspected by Walter of congenital syphilis is a scholar present in the scene in “Christ among scholars”, sitting with a book at the bottom of the composition on the right. You can see his profile, so his disease is only marked by a saddle nose (Fig. 4).

kwatery przedstawiające sceny z życia Marii i Jezusa. Wśród nich – płaskorzeźby przedstawiające „Pojmanie Jezusa” („Pojmanie Chrystusa”) (ryc. 1) i „Dwunastoletniego Jezusa nauczającego w Świątyni” („Chrystus wśród uczonych”) (ryc. 2).

W ciągu wieków ołtarz ulegał powolnej destrukcji, do której przyczyniały się niefachowe zabiegi sprzed XIX w. Profesjonalna restauracja ołtarza przeprowadzona w latach 1932–33 (wcześniejsza miała miejsce w latach 1866–1871) przez Juliusza Makarewicza oraz Jana Rutkowskiego, stała się dobrą okazją dla przedstawicieli innych, niż tylko historia sztuki, dziedzin nauki, aby w pracowni konserwatorskiej, z bliska i przy dobrym oświetleniu, przyjrzeć się arcydziełu [1, 32].

To właśnie w roku 1932 w wymienionych wyżej kwaterach zauważył Franciszek Walter postacie, u których dopatrzyć się można symptomów kiły wrodzonej. Spośród wszystkich uczestników sceny „Pojmanie Jezusa” najmniej rzuca się w oczy postać w głębi po prawej stronie, nazwana przez Waltera faryzeuszem. Widoczna jest tylko część jego głowy, *en face*, wyłaniająca się znad głów innych postaci (ryc. 3). Jednak to ów faryzeusz wzbudził największe zainteresowanie Waltera, który dał taki oto opis: „potężna, szeroka, kwadratowa czaszka, pozbawiona włosów, z olbrzymim wypukłym czołem i wystającymi wyraźnie guzami czołowymi (*tubera frontalia*)”, „oczy w głęboko osadzonych oczodołach, o wystających brze-



Figure 4. Veit Stoss, the Scholar, St. Mary's Church in Krakow (photo courtesy of Jurek Pajor, www.pajorama.eu)

Rycina 4. Wit Stwos, Uczony, kościół Mariacki w Krakowie (fot. Jurek Pajor, www.pajorama.eu, za zgodą autora)

Walter differentiates these symptoms from leprosy (famous *facies leonina*), tuberculosis and other diseases, however, late congenital syphilis is considered the most likely illness of both Veit Stoss's models [1].

Walter's work and hypothesis were and still can be an argument in favor of "pre-Columbian" theory of the origin of syphilis in the Old World. It should be clear that the author himself did not treat the observations and conclusions as the definitive confirmation of the existence of syphilis in Europe before Columbus returned from his first expedition to America. He realized that the work of art could not be undisputed scientific evidence, especially that it was related to syphilis, the disease also called "the great imitator" [1]. The book by Walter was rather a polemic demonstrating observational skills and the erudition of the author intended to start a discussion among historians of medicine and the arts, than a proof.

Franciszek Walter

Professor Franciszek Ksawery Walter (1885–1950) had great merits for Polish medicine. He belonged to a generation of scientists who built the position of Polish science since the revival of the Republic of Poland in 1918 and whose career were interrupted by World War II, then, after the war – the survivors – tried to continue their activity in new circumstances. Walter came from Krakow,

gach kostnych", „wytrzeszcz gałki ocznej (*exophthalmus*)", „zez zbieżny (*strabismus convergens*)", „brwi są, brak rzęs", „warga górna wąska, zapadnięta, wskutek braku podstawy kostnej", „prawa źrenica znacznie bledsza, rysunek rogówki zatarty", wreszcie, co najbardziej charakterystyczne, „nos siodełkowaty" (inaczej: „nos buldoga", „barana", „tępy", „lornetkowy"). Druga postać podejrzana przez Waltera o kiłę wrodzoną to uczony wyobrażony w scenie „Chrystus wśród uczonych", siedzący przy Księdze w dolnej części kompozycji po prawej stronie. Widać go z profilu, więc o ewentualnej chorobie świadczyć może jedynie siodełkowaty nos (ryc. 4).

Walter różnicował powyższe objawy z trądem (słynna *facies leonina*), gruźlicą i innymi chorobami, jednak za najbardziej prawdopodobną chorobę, na którą cierpieć mogli obaj modele Wita Stwosza, uznał późną kiłę wrodzoną [1].

Praca i hipoteza Waltera była i wciąż może być argumentem na rzecz „prekolumbijskiej" teorii pochodzenia kiły w Starym Świecie. Trzeba jednak wyraźnie zaznaczyć, że sam autor nie traktował swych obserwacji i wniosków, jako definitywnego potwierdzenia istnienia kiły w Europie przed powrotem Kolumba z jego pierwszej wyprawy do Ameryki. Zdawał sobie sprawę, że dzieło sztuki nie może być tu twardym dowodem naukowym, zwłaszcza że rzecz dotyczyła kiły, choroby nie bez przyczyny noszącej

he was a dermatologist and a venereologist, an author of textbooks, a professor at the Jagiellonian University, a member of, among others, Polish Academy of Learning (PAU) and the Krakow Society of Friends of Fine Arts. He was arrested by Nazis during *Sonderaktion Krakau* at 6 November 1939 and became a prisoner of Sachsenhausen. After his release from the concentration camp, he organized secret teaching. He was elected the rector of the Jagiellonian University after World War II [8,33,34].

It is worth paying attention how strong relationships between medicine and art used to be, many doctors, as Franciszek Walter, were interested in art, and collected works of art. Sometimes they even actively made art. These connections are worth renewing today that medicine will never lose its humanistic element.

In the era of the increasing popularity of the tattoo, it should be mentioned that Walter began to collect photographic documentation of his patients' tattoos in 1932. This is another proof of his interest overlapping medicine, psychology, sociology, but also art (though tattoos and art had much less in common those days than at present...) [35].

Sadly, the name of Franciszek Walter is almost completely absent in contemporary international scientific literature, also in abundant references devoted to the history of syphilis and theories explaining its origins in Europe. Walter's work "Wit Stwosch – rzeźbiarz chorób skórnych, szczegóły dermatologiczne Ołtarza Mariackiego" ("Veit Stoss – the sculptor of skin diseases, dermatological details of St. Mary's Altar in Krakow") was published in 1933 and translated in the 30s into at least two languages: German and French [36,37]. Meanwhile, the only reference in modern foreign articles is totally wrong in terms of content: Walter's hypothesis is "proved" by two statues of the apostles from the altar by Veit Stoss, one of whom had supposedly "broad and depressed bridge to his nose" and the other had "hydro-arthritis". In addition, Franciszek Walter is mentioned in the bibliography as "Francis W" [38].

Other alleged images of syphilis in the art of Krakow

Thanks to Walter's work Veit Stoss's Altar remains the most famous, but not the earliest work of art in Krakow in which the symptoms of syphilis can be observed.

Sculptures on the vaults on the ground floor of the house at Main Square 17 in Krakow popularly called Kamienica Hetmańska are much older than the altar. Divergent views of art historians about the time of its creation, however, vary chronologically from the second to the fourth quarter of the fourteenth century. One of keystones situated there (in a smaller room recessed to the front of the building) is decorated with three heads forming a circle interconnected with hair and beards (Fig. 5).

miano „wielkiego naśladowcy” („*the great imitator*”) [1]. Była więc książka Waltera raczej tekstem polemicznym, świadczącym o spostrzegawczości i erudycji autora, mającym wywołać zdrowy ferment w środowiskach historyków medycyny i sztuki, niż dowodem.

Franciszek Walter

Profesor Franciszek Ksawery Walter (1885–1950) był postacią dla polskiej medycyny bardzo zasłużoną. Należał do pokolenia uczonych, którzy budowali pozycję nauki polskiej w odrodzonej w 1918 r. Rzeczypospolitej, których kariery przerwała następnie II wojna światowa, nieraz na zawsze, a po wojnie – ci którzy przeżyli – starali się kontynuować swą działalność w nowych okolicznościach. Krakowianin, lekarz dermatolog i wenerolog, autor podręczników, profesor zwyczajny na Uniwersytecie Jagiellońskim, członek m.in. Polskiej Akademii Umiejętności i krakowskiego Towarzystwa Przyjaciół Sztuk Pięknych, aresztowany podczas *Sonderaktion Krakau* 6 listopada 1939 r., więzień Sachsenhausen, po zwolnieniu z obozu organizator tajnego nauczania, po II wojnie – rektor UJ [8, 33, 34].

Warto zwrócić przy okazji uwagę, jak mocne były kiedyś związki między medycyną a sztuką, ilu dawnych lekarzy, jak Franciszek Walter, interesowało się sztuką, dobrze się znało na sztuce, kolekcjonowało dzieła sztuki. Czasem nawet czynnie sztukę uprawiało. Związki te warto dziś, gdy nie są już tak oczywiste, odnawiać i pielęgnować, by medycyna nigdy nie utraciła swego humanistycznego pierwiastka.

W dobie rosnącej popularności tatuażu wspomnieć można, że Walter zaczął w roku 1932 gromadzić dokumentację fotograficzną tatuaży swoich pacjentów. To kolejny dowód na jego zainteresowania obszarem z pogranicza medycyny, psychologii, socjologii, ale także i sztuki (choć ówczesne tatuaże ze sztuką dużo mniej miały wspólnego, niż te obecne...) [35].

Ze smutkiem odnotować trzeba niemal zupełną nieobecność nazwiska Franciszka Waltera we współczesnym międzynarodowym piśmiennictwie naukowym, także w tym – licznie reprezentowanym – które poświęcono historii kiły i teoriom wyjaśniającym jej początki w Europie. Wydana w 1933 r. praca Waltera *Wit Stwosch – rzeźbiarz chorób skórnych, szczegóły dermatologiczne Ołtarza Mariackiego* przetłumaczona została w latach 30. przynajmniej na dwa języki: niemiecki i francuski [36, 37]. Tymczasem jedyna znaleziona we współczesnym zagranicznym artykule wzmianka na jej temat jest pod względem merytorycznym całkowicie błędna: o hipotezie Waltera mają rzekomo świadczyć dwie figury apostołów (sic!) z Ołtarza Wita Stwosza, z których jeden ma jakoby szeroką i zapadniętą nasadę nosa („*broad and depressed bridge to his nose*”), a drugi hydrartrozę („*hydro-arthritis*”). W dodatku Franciszek Walter wymieniony został w bibliografii jako „Francis W” [38].



Figure 5. Keystone, Main Square 17 in Krakow (plaster cast, in the collection of the National Museum in Krakow, identification no. MNK I-G-251, photo NMK Photography Studio)

Rycina 5. Zwornik, Rynek Gł. 17 w Krakowie (odlew gipsowy, w zbiorach Muzeum Narodowego w Krakowie, nr inw. MNK I-G-251, fot. Pracownia Fotograficzna MNK)

Marek Walczak put the work on a rich background of the fourteenth century three-heads relief keystones. The theme was once interpreted as a symbol of the Trinity, now it is attributed to astrological content. Diverse interpretations of the meaning of this keystone appeared: people saw in it a symbol of liberal arts, the representation of three epochs of human life or “diabolical trinity, opposed the notion of the Holy Trinity” [39]. Kazimierz Lejman noted the keystone in 1963 as an alleged example of “pre-Columbian” symptoms of syphilis. He noted that the elements clearly differentiating three generally similar faces are their noses: one was carved completely normally, while the other two have changes characteristic of syphilis (or leprosy) [40].

Changes characteristic of syphilis can be found also in other works of art created in Krakow in the fourteenth and fifteenth centuries not mentioned in current historical-medical works. In fourteenth-century basement of the building on the Main Square 23 is a keystone decorated with a face referred to as “Negroid” or characterized by “perfect understanding of caricature” in the literature (Fig. 6) [41,42]. Association of that face with a saddle nose characteristic of syphilis seems justified. Less obvious, but also possible are those elements in the faces of some of the perpetrators of Christ in two Krakow polyptychs from the 60s of the fifteenth century: an anonymous altarpiece from the Dominican church and the altarpiece by Nicholas Haberschrack in the Augustin-

Inne domniemane obrazy kiły w sztuce Krakowa

Dzięki pracy Waltera pozostaje Ołtarz Wita Stwosza najsłynniejszym, ale nie najwcześniejszym dziełem krakowskiej sztuki, w jakim dopatrywać się można symptomów kiły.

Znacznie starszą metryką niż ołtarz cechuje się bowiem dekoracja rzeźbiarska sklepień na parterze domu przy Rynku Głównym 17 w Krakowie, zwanego popularnie Kamienicą Hetmańską. Rozbieżne poglądy historyków sztuki na temat czasu jej powstania nie wykraczały jednak poza ramy chronologiczne od drugiej do czwartej ćwierci XIV wieku. Jeden ze znajdujących się tam (w mniejszej, cofniętej w stosunku do frontu budynku sali) zworników ozdobiony został podobizną trzech połączonych ze sobą włosami i brodami głów tworzących okrąg (ryc. 5). Marek Walczak umieścił to dzieło na bogatym tle czternastowiecznych trójgłowych reliefów w zwornikach. Motyw taki interpretowano niegdyś jako symbol trynitarny, obecnie przypisuje mu się raczej funkcję nośnika treści astrologicznych. W przypadku omawianego zwornika pojawiły się bardzo różnorodne interpretacje jego znaczenia: dopatrywano się w nim symbolu nauk wyzwolonych, przedstawienia trzech epok życia człowieka czy „trójcy diabelskiej, pojęcia przeciwnego Trójcy Świętej” [39]. Na zwornik ten jako na domniemany przykład „prekolumbijskiego” przedstawienia symptomów kiły zwrócił uwagę Kazimierz Lejman w 1963 r. Zauważył on bowiem, że elementami wyraźnie



Figure 6. Keystone, Main Square 23 in Krakow (plaster cast, in the collection of the National Museum in Krakow, identification no. MNK I-G-330, photo NMK Photography Studio)

Rycina 6. Zwornik, Rynek Gł. 23 w Krakowie (odlew gipsowy, w zbiorach Muzeum Narodowego w Krakowie, nr inw. MNK I-G-330, fot. Pracownia Fotograficzna MNK)

ian church (the latter e.g. in the figure who is digging in the scene the “mockery of Christ”; National Museum in Krakow, inv. no. I-603). Noteworthy, St. Peter’s face from sculptural group “Christ’s Prayer in the Garden” (inv. no. I-303) attributed to Stoss exposed also in Erazm Ciołek Palace – a division of the National Museum in Krakow, has a nose that brings to mind changes caused by syphilis (the so-called “saddle nose”) (Fig. 7) in contrast to the straight noses the other apostles and Christ [26]. Further and more detailed research on the art of Krakow or whole Central Europe can certainly bring many more observations suggesting that the artist presented a face deformed due to syphilis. They will be, however, always only guesses, because there is no way to confirm them, based solely on artistic sources – especially in the face of far-reaching convergence of the physical symptoms of syphilis and leprosy observable on the faces of the sick.

New research on the origin of syphilis in Europe

The contemporary researcher of the history of medicine can use apart from written sources and iconography – a number of experimental methods. Numerous published studies designed to determine the origin of syphilis in the Old World used such paleopathological methods as identification of macroscopic analysis of skeletal lesions, microscopic (histological) analysis, radiography of skeleton, radiocarbon dating of skeletal remains. In addition, archaeological methods (stratigraphy, dendrochronology, etc.) as well as the latest phylogenetic method were used.

różnicującymi trzy ogólnie podobne do siebie twarze są ich nosy: jeden wyrzeźbiony został zupełnie normalnie, dwa pozostałe natomiast ze zmianami charakterystycznymi dla kiły (lub trądu) [40].

Zmian charakterystycznych dla kiły dopatrywać się można i w innych, niewymienionych w dotychczasowej literaturze historycznomedycznej dziełach powstałych w Krakowie w XIV i XV wieku. W czternastowiecznej piwnicy budynku przy Ryнку Głównym 23 zachował się zwornik z twarzą określaną w literaturze mianem „negroidalnej” lub cechującej się „doskonałym zrozumieniem karykatury” (ryc. 6) [41, 42]. Skojarzenie tej twarzy z „nosem siodełkowatym” charakterystycznym dla kiły wydaje się uprawnione. Mniej oczywiste, choć również niewykluczone, może być odtworzenie takich elementów w twarzach niektórych oprawców Chrystusa z dwóch krakowskich polipityków z lat 60. XV w.: anonimowego retabulum z kościoła Dominikanów i retabulum autorstwa Mikołaja Haberschracka z kościoła Augustianów (z tego drugiego np. u postaci kąpiącej z kwatery z „Naigrzaniem się z Chrystusa”; Muzeum Narodowe w Krakowie, nr inw. I-603). Na uwagę zasługuje wreszcie twarz św. Piotra z również eksponowanej w Pałacu Erazma Ciołka, oddziale Muzeum Narodowego w Krakowie, przypisywanej Stwoszowi, rzeźbiarskiej grupy „Modlitwy Chrystusa w Ogroju” (nr inw. I-303) – w przeciwieństwie do prostych nosów pozostałych apostołów i Chrystusa nos Piotra przywodzi na myśl właśnie zmiany spowodowane kiłą („nos siodełkowaty”) (ryc. 7) [26]. Dalsze i dokładniejsze badania nad sztuką Krakowa czy całej Europy Środkowej przynieść mogą na pewno znacznie więcej



Figure 7. Veit Stoss (attributed), Christ's Prayer in the Garden (in the collection of the National Museum in Krakow, identification no. MNK I-303, photo Krzysztof Grzegorzcyk)

Rycina 7. Wit Stwosz (przypisywane), Modlitwa Chrystusa w Ogroju (w zbiorach Muzeum Narodowego w Krakowie, nr inw. MNK I-303, fot. Krzysztof Grzegorzcyk)

Imitative nature of syphilis also manifests in paleopathological studies. The disease is sometimes very difficult to identify in a living patient because symptoms are very similar to other diseases, it is even more difficult to identify in hundred years old human remains (a skeleton or its fragments) in which the syphilitic bone lesions should be differentiated from the similar in the course of tuberculosis, leprosy, haematogenous osteomyelitis, Paget's disease [7].

Most of these studies relied on the analysis of preserved human skeletons for the presence of syphilitic lesions. The research was carried out frequently on the occasion of archaeological work conducted in the ancient

takich spostrzeżeń sugerujących, że dany artysta przedstawił twarz zdeformowaną pod wpływem kiły. Będą to jednak zawsze jedynie przypuszczenia, gdyż nie sposób potwierdzić ich, opierając się jedynie na źródłach artystycznych – zwłaszcza wobec daleko idącej zbieżności fizycznych znamion kiły i trądu dających się zaobserwować na twarzach chorych.

Nowe badania nad pochodzeniem kiły w Europie

Współczesny badacz dziejów medycyny ma do dyspozycji – oprócz źródeł pisanych i ikonograficznych – szereg metod eksperymentalnych. W licznych opublikowanych

cemeteries, or relied on the analysis of previously collected skeletons of known origin.

The oldest found traces of possible syphilis come from antiquity. Anteric et al., examined macroscopically and radiologically 403 prehistoric, ancient and medieval skeletons belonging to the osteology collection of about 3,000 skeletons found in Dalmatia (Croatia). In the teeth and bones of some of ancient skeletons were found signs that could indicate syphilis, other diseases (eg. Paget's disease) or injury were ruled out. "The control test" was to confirm syphilis with Wassermann test in a living patient with a similar radiological changes [21].

Fragments of female skeleton found in Huntingdon (England) are the oldest remains in the UK with probable signs of venereal or endemic syphilis (bejel). The skeleton was dated with the radiocarbon method approx. 1050–1250. The authors of the report take into account the possibility of carrying treponematoses to England e.g. from the Crusades [17].

Von Hunnius et al. described the skeletons from 1300–1450 found on the site of the former Augustinian monastery in Hull on the east coast of England. Macroscopic observation supported by histological analysis showed pathognomonic for syphilis combination of destructive and proliferative changes in two out of four skeletons. Interestingly, the age of the skeletons was determined only with archaeological methods (dendrochronology of wood from coffins, stratigraphy), since radiocarbon dating (conducted twice with a huge discrepancy of results) carried too great risk of error due to the so-called "marine effect": large consumption of high protein foods (fish) in the diet of people whose skeletons were studied [7,43].

The most recent paper on the alleged discovery of a "pre-Columbian" case of syphilis in Europe, this time in Central Europe, is the article of Gaul et al. The authors describe the skeleton of a six-year-old child of unknown sex found in St. Pölten (Lower Austria) in the cemetery used from the ninth to the eighteenth century. Stratigraphic analysis of the place where the skeleton was found suggests 14th century. Radiocarbon analysis that confirmed with 77.3-percent probability that indicated 1390–1440, as well as macroscopic analysis, conventional radiography and computed microtomography of found bones. The skeleton is well preserved and apart from porotic hyperostosis shows no pathological changes. However, both deciduous and permanent teeth exhibit anomalies and hypoplastic changes. According to the authors, they could indicate a congenital syphilis. Therefore, the above quoted dating would be an argument for the "pre-Columbian" theory [44].

Not all scholars are convinced with similar findings, and arguments. Rothschild believed that no one could prove the presence of syphilis in Europe before Columbus, at least in continental Europe. He suggested that English

badaniach mających na celu ustalenie pochodzenia kiły w Starym Świecie, użyto takich metod paleopatologicznych, jak identyfikacja makroskopowa zmian chorobowych szkieletu kostnego, analiza mikroskopowa (histologiczna), badanie radiologiczne szkieletu, datowanie radiowęglowe szczątków kostnych. Ponadto stosowano metody archeologiczne (stratygrafia, dendrochronologia itp.) oraz metodę najnowszą – filogenetyczną.

W badaniach paleopatologicznych też daje o sobie znać „naśladowcza natura” kiły. Choroba ta, niekiedy bardzo trudna do rozpoznania u pacjenta żywego ze względu na objawy bardzo podobne do innych chorób, jeszcze trudniejsza jest do identyfikacji w przypadku liczących sobie setki lat szczątków (w praktyce: szkieletu lub jego fragmentów), w których zmiany kostne pochodzenia kiłowego różnicować należy z podobnymi w przebiegu gruźlicy, trądu, krwio pochodnego zapalenia kości i szpiku, choroby Pageta (ang.: *tuberculosis, leprosy, hematogenous osteomyelitis, Paget's disease*) [7].

Większość opisanych badań polegała na analizie zachowanych szkieletów ludzkich pod kątem obecności zmian kiłowych. Badania były wykonywane najczęściej przy okazji prac archeologicznych prowadzonych w miejscach dawnych cmentarzy, w innych przypadkach analizowano zgromadzone wcześniej szkielety o znanym pochodzeniu.

Najstarsze znalezione ślady kiły pochodzić mają już ze starożytności. Anteric i wsp. przebadali makroskopowo i radiologicznie 403 szkielety prądziejowe, starożytne i średniowieczne należące do liczącej około 3000 szkieletów znalezionych w Dalmacji (Chorwacja) kolekcji osteologicznej. W zębach i kościach jednego ze szkieletów antycznych stwierdzono oznaki mogące świadczyć o kile, przy czym wykluczono inne choroby (np. Pageta) lub urazy. „Badanie kontrolne” polegało na potwierdzeniu odczynem Wassermanna kiły u żywego pacjenta z podobnymi zmianami radiologicznymi [21].

Fragmenty szkieletu kobiety znalezione w Huntingdon (Anglia) uznano za najstarsze szczątki na terenie Wielkiej Brytanii noszące znamiona kiły wenerycznej lub endemicznej (bejel). Metoda radiowęglowa kazała datować szkielet w przedziale lat 1050–1250. Autorzy doniesienia wskazują na możliwość przywleczenia treponematozy do Anglii np. z wypraw krzyżowych [17].

Von Hunnius i wsp. opisali szkielety z lat 1300–1450 znalezione na terenie dawnego klasztoru augustiańskiego w Hull na wschodnim wybrzeżu Anglii. Dzięki obserwacji makroskopowej popartej przez analizę histologiczną, w dwóch spośród czterech szkieletów stwierdzono patognomoniczną dla kiły kombinację zmian destrukcyjnych i proliferacyjnych. Co ciekawe, wiek szkieletów określono (zdaniem autorów definitywnie) tylko metodami archeologicznymi (dendrochronologia drewna z trumien, stratygrafia), gdyż datowanie radiowęglowe (skądinąd przeprowadzone dwukrotnie, z ogromnym rozrzutem

excavations, considered as proof of the presence of syphilis in medieval Europe, can be rather a proof of another disease caused by spirochetes: yaws present in England perhaps from the thirteenth century which also left bone lesions in the patient [45].

Armstrong, Zuckerman and Harper criticized TV program dedicated to syphilis (the same program was gently criticized by Morton and Rashid). They assumed the authors presenting the evidence for the presence of syphilis in Europe before Columbus, and specifically the authors of the above-mentioned study of skeletons from Hull, skipped the results questioning founded thesis (huge discrepancies in radiocarbon dating of the same skeletons), conducting “science by documentary” and “science by press-conference”, instead of having been subjected to the applicable Anglo-Saxon academic standard of peer review: verification of scientific work by independent experts. They regretted that unverified thesis entered into scientific circulation and before anyone could dismiss them (and it eventually happens), they have already been cited by other authors as being certain, reliable test results. [7,43,46].

In an earlier article, the same team of authors (including two more people) [47], after analyzing 54 published reports of detection of the changes caused by pale spirochete in “pre-Columbian” skeletons in the Old World stated that there is not a single (!) case when at the same time two conditions were met: a reliable diagnosis (of syphilis) and reliable dating (the bones date back before Columbus’ expedition). As a solution to the problem of the credibility of the research, the authors suggested, among others, standardization of the criteria for assessment of changes occurring in syphilis, standardization of terminology, careful diagnosis, creation of databases.

The American origin of syphilis is indicated by phylogenetic study of *treponema* from 2008 [48]. This revolutionary molecular method is based, in simplest terms, on comparing homologous (derived from a common ancestor) DNA sequences in different individuals or species; in case of fewer differences (and thus fewer mutations), the relationship is closer [49]. Harper et al. studied in this way 26 strains of pathogenic pale spirochete from different regions of the world and from different periods, including not only the subspecies responsible for venereal syphilis (*Treponema pallidum* subsp. *pallidum*), but nonvenereal endemic syphilis (*T. pallidum* subsp. *endemicum*) and yaws (*T. pallidum* subsp. *pertenue*), most of which is preserved only in laboratories, because these diseases are almost absent in the modern world (*T. pallidum* subsp. *carateum* causing pinta has not been tested because it did not survive in any laboratory). The research allowed to recreate the phylogenetic tree of pale spirochete.

It turned out that the Central African subspecies of *T. pallidum* are the oldest: subsp. *pertenue* and subsp.

wyników) było w tym wypadku obarczone zbyt dużym ryzykiem błędu na skutek tzw. „efektu morskiego” (ang. *marine effect*): osoby, których szkielety badano, spożywały za życia dużo pokarmów o wysokiej zawartości białka (ryby) [7, 43].

Najnowszym doniesieniem o możliwym odkryciu „prekolumbijskiego” przypadku kiły w Europie, tym razem w Europie Środkowej, jest artykuł Gaul i wsp. Autorzy ci opisali szkielet sześciolatniego dziecka nieustalonej płci znaleziony w austriackim St. Pölten (Dolna Austria) na terenie dawnego cmentarza użytkowanego od IX do XVIII wieku. Na podstawie badań stratygraficznych miejsca znalezienia szkieletu oceniono go na wiek XIV. Przeprowadzono też badanie radiowęglowe, które z 77,3-procentowym prawdopodobieństwem wskazało lata 1390–1440, jak również ocenę makroskopową, konwencjonalną radiografię oraz mikrotomografię komputerową znalezionych kości. Szkielet był dobrze zachowany i poza przerostem porowatym (*cribra orbitalia*, ang. *porotic hyperostosis*) bez zmian patologicznych. Natomiast zęby, zarówno mleczne, jak i stałe, wykazywały anomalie i zmiany hipoplastyczne, przemawiające zdaniem autorów za kiłą wrodzoną, co przy wyżej przytoczonym datowaniu byłoby argumentem za teorią „prekolumbijską” [44].

Nie wszystkich uczonych przekonują podobne znaleziska i podobne argumenty.

Według Rothschilda, nikomu nie udało się wykazać obecności kiły w Europie przed Kolumbem, w każdym razie w Europie kontynentalnej. Badacz zasugerował przy tym, że wykopaliska angielskie, uznawane za dowód występowania kiły w średniowiecznej Europie, mogą być raczej świadectwem innej choroby wywołanej przez krętki: obecnej w Anglii być może już od XIII w. frambezji, która u pacjenta również pozostawia zmiany kostne [45].

Armstrong, Zuckerman i Harper, dokonując krytyki pewnego poświęconego zagadce kiły programu telewizyjnego (ten sam program łagodniej traktują Morton i Rashid), zarzucili naukowcom przedstawiającym dowody na obecność kiły w Europie przed Kolumbem, a konkretnie autorom wyżej wspomnianego badania szkieletów z Hull, pomijanie rezultatów podważających założoną tezę (ogromne rozbieżności w datowaniu tych samych szkieletów metodą radiowęglową), uprawianie nauki „za pomocą filmu dokumentalnego” i „za pomocą konferencji prasowej” („*science by documentary*”, „*science by press-conference*”), zamiast uprzedniego poddania się obowiązującemu w nauce anglosaskiej standardowi *peer review*, czyli weryfikacji każdej pracy naukowej przez niezależnych ekspertów. Wyrazili żal, że niezwyfikowane tezy dostają się do obiegu naukowego i zanim ktoś zdoła je podważyć (a tak się w końcu dzieje), już są cytowane przez innych autorów jako pewne, wiarygodne wyniki badań [7, 43, 46].

We wcześniejszym artykule ten sam zespół autorów (w składzie szerszym o dwie osoby) [47], po prze-

endemicum, while subspecies causing venereal syphilis (*T. pallidum* subsp. *pallidum*) is relatively young and closely related to spirochete responsible for yaws (*T. pallidum* subsp. *pertenue*) coming from Guyana (South America). This proves, however indirectly, a very ancient origin of nonvenereal treponemal diseases, which thousands of years ago were carried from the Old to the New World, and then, at the end of the fifteenth century, returned, causing an epidemic of venereal syphilis. The only aspect that requires clarification is whether Christopher Columbus's sailors brought to Europe "ready" *T. pallidum* subsp. *pallidum*, or whether it was still *T. pallidum* subsp. *pertenue* that only in the "old continent" evolved into a new subspecies responsible for venereal syphilis.

Conclusions

As long as the theories concerning the origins of syphilis in Europe were supported by possible diverse interpretations of historical sources or iconography, it was possible to hope that in the future there will be an objective scientific method allowing unequivocally agree with either side. Such methods emerged, but the dispute began about mutually contradictory results. This can be hardly assumed progress. With such a complex methodology and technological advancement of modern research equipment, readers of the articles cannot verify the reliability of the described experiences, unless they are high-class specialists and have access to the tested items. This situation has to bring about a general question about the credibility of at least some aspects and areas of modern science.

Władysław Szumowski in his "canonical" *Historia medycyny* (History of Medicine) from 1935 (published two years after Veit Stoss... by Franciszek Walter) wrote significant words, which are still up to date in spite of eight decades of exponential growth of science [14]: "Considering critically all the evidence for and against the American origin of syphilis, we come to conclusion that nothing certain can be assumed in this case" [22].

Summary

It has turned out that the state of current knowledge does not allow for unambiguous verification of Franciszek Walter's hypothesis. Still possibility of capturing of cases of congenital syphilis in the Krakow altar by Veit Stoss (and other works of art) cannot be categorically rejected or confirmed on scientific grounds. While working on this paper, the authors realized how extensive is the range of material, the literature. Its small, but representative portion, was here briefly discussed. There are many more unexplored works of art in this respect that can tell a modern man something interesting about the history of syphilis and other diseases. There are still numerous theories worth looking into. Perhaps this text will trigger further research on the border of the history of two disciplines: medicine and the arts.

analizowaniu 54 opublikowanych doniesień o wykryciu w „prekolumbijskich” szkieletach ludzkich w Starym Świecie zmian wywołanych przez krętki blade, ogłosił, że w żadnym (!) przypadku nie zaistniały równocześnie dwie okoliczności: pewna diagnoza (że jest to syfilis) i pewne datowanie (że kości pochodzą sprzed wyprawy Kolumba). Jako rozwiązanie problemu wiarygodności badań, autorzy zaproponowali m.in. ujednolicenie kryteriów oceny zmian występujących w kile, standaryzację terminologii, ostrożność w diagnozowaniu, tworzenie baz danych.

Teorię amerykańskiego pochodzenia kiły wsparli autorzy badania filogenetycznego krętków białych z roku 2008 [48]. Ta rewolucyjna metoda molekularna, oparta jest, w największym uproszczeniu, na porównywaniu homologicznych (pochodzących od wspólnego przodka) sekwencji DNA u różnych osobników lub gatunków; tam, gdzie mniej różnic (a więc mniejsza liczba mutacji), pokrewieństwo jest bliższe [49]. Harper i wsp. przebadali w ten sposób 26 szczepów patogennych krętka białego z różnych rejonów świata i różnych okresów, w tym nie tylko podgatunek odpowiedzialny za kiłę weneryczną (*Treponema pallidum* subsp. *pallidum*), ale i te wywołujące bejel (*T. pallidum* subsp. *endemicum*) i malinię/frambezję (*T. pallidum* subsp. *pertenue*), z których większość zachowała się tylko w laboratoriach, gdyż choroby te prawie nie występują we współczesnym świecie (nie zostało natomiast przebadane, bo nie przetrwało w żadnym laboratorium, wywołujące pintę *T. pallidum* subsp. *carateum*). W wyniku badań udało się odtworzyć drzewo filogenetyczne krętka białego. Okazało się, że najstarsze są pochodzące z Afryki Środkowej podgatunki *T. pallidum*: subsp. *pertenue* i subsp. *endemicum*, zaś podgatunek wywołujący kiłę weneryczną (*T. pallidum* subsp. *pallidum*) jest stosunkowo młody i najbliżej spokrewniony z pochodzącym z Gujany (Ameryka Południowa) krętkiem odpowiedzialnym za frambezję (*T. pallidum* subsp. *pertenue*). Badanie dowiodło, jakkolwiek tylko pośrednio, bardzo dawne pochodzenie niewenerycznych chorób krętkowych, które wraz z człowiekiem powędrowały przed tysiącami lat ze Starego do Nowego Świata, a następnie, pod koniec XV w. wróciły, wywołując epidemię kiły wenerycznej. Pozostawałoby jedynie do rozstrzygnięcia, czy marynarze Krzysztofa Kolumba przywlekli do Europy „gotowe” *T. pallidum* subsp. *pallidum*, czy też było to jeszcze *T. pallidum* subsp. *pertenue*, które dopiero na starym kontynencie wyewoluowało w nowy podgatunek odpowiedzialny za kiłę weneryczną.

Podsumowanie

Dopóki orężem w sporze o początki kiły w Europie były teorie poparte przez możliwe do rozmaitej interpretacji źródła historyczne lub ikonograficzne, można było mieć nadzieję, że w przyszłości pojawią się obiektywne metody naukowe pozwalające jednoznacznie przyznać rację któ-

rejś ze stron. Metody takie pojawiły się, lecz oto spór zaczął się toczyć o wzajemnie wykluczające się wyniki badań. Trudno to uznać za postęp. Przy tak złożonej metodyce i technologicznym zaawansowaniu współczesnej aparatury badawczej, czytelnicy artykułów nie mogą sami zweryfikować wiarygodności opisywanych doświadczeń, o ile nie są wysokiej klasy specjalistami i nie mają jednocześnie dostępu do badanych obiektów. Sytuacja ta rodzić musi ogólne pytanie o wiarygodność przynajmniej niektórych aspektów i obszarów współczesnej nauki.

Władysław Szumowski w swej „kanonicznej” *Historii medycyny* z 1935 r. (wydanej dwa lata po *Wicie Stwoszu...* Franciszka Waltera) zawarł znamienne słowa, którym osiem dziesięcioleci lawinowego rozwoju nauki nie udało odebrać aktualności [14]: „Rozpatrując krytycznie wszystkie dowody za i przeciw amerykańskiemu pochodzeniu syfilisu, dochodzimy do przekonania, że nic pewnego w tej sprawie powiedzieć nie można” [22].

Zakończenie

Okazało się, że stan obecnej wiedzy nie pozwala na jednoznaczny weryfikację hipotezy Franciszka Waltera. Wciąż nie można, na gruncie nauki, ani potwierdzić prawdopodobieństwa uwiecznienia przypadków kiły wrodzonej w krakowskim ołtarzu Wita Stwosza (i w innych dziełach sztuki), ani też takiej ewentualności kategorycznie odrzucić.

Praca nad niniejszym artykułem uzmysłowiła autorom, z jak ogromnym zakresem materiału mają do czynienia, jak obszerne jest piśmiennictwo, którego zaledwie niewielka, choć jak się wydaje reprezentatywna, część została tu skrótowo omówiona, jak wiele niezbadanych jeszcze pod tym względem dzieł sztuki może człowiekowi współczesnemu „opowiedzieć” coś ciekawego o historii kiły (i innych chorób), ile teorii warto jeszcze przeanalizować. Być może tekst ten okaże się zwiastunem dalszych badań na pograniczu dwóch historii: medycyny i sztuki.

Bibliography / Bibliografia

1. Walter F. Wit Stwosz – rzeźbiarz chorób skórnych, szczególnie dermatologiczne Ołtarza Mariackiego. Kraków: Krakowskie Towarzystwo Miłośników Historii Medycyny; 1933.
2. Walter F. Czy kiła istniała za czasów Sokratesa i Wita Stwosza? *Biologia Lekarska* 1939; 18;1:1–36.
3. Lejman K. Zarys historii kiły. *Arch Hist Filoz Med* 1969;32(2):125–145.
4. Walker DG, Walker GJ. Forgotten but not gone: the continuing scourge of congenital syphilis. *Lancet Infect Dis* 2002;2(7):432–436.
5. Fenton KA, Breban R, Vardavas R et al. Blower S. Infectious syphilis in high-income settings in the 21st century *Lancet Infect Dis*. 2008;8(4):244–53.
6. Gawlikowska-Sroka A, Dzieciołowska-Baran E. Kiła dawniej i dziś. *Ann Acad Med Stetin* . 2013;59;2:162–165.
7. von Hunnius TE, Roberts CA, Boylston A, Saunders SR. Histological identification of syphilis in pre-Columbian England. *Am J Phys Anthropol*. 2006;129(4): 559–66.
8. Walter K. Choroby weneryczne. Warszawa: PZWL; 1950.
9. Jabłońska S. Choroby weneryczne. Warszawa: PZWL; 1967.
10. Gajda Z. Do historii medycyny wprowadzenie. Kraków: WAM; 2011.
11. Eisler C. Who Is Dürer’s “Syphilitic Man”? *Perspect Biol Med* 2009;52(1):48–60.
12. The Editors of Encyclopædia Britannica. Girolamo Fracastoro. [Internet] Available from: www.britannica.com/biography/Girolamo-Fracastoro cited 2016 November.
13. Jakubowicz O. Analiza wyników badań serologicznych w kierunku kiły oraz wybranych problemów psychologicznych u chorych na kiłę w materiale Kliniki Dermatologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu. Rozprawa doktorska.

- ska. Promotor Żaba R. Poznań 2011.
14. Maatouk I, Moutran R. History of Syphilis: Between Poetry and Medicine. *J Sex Med* 2014;11:307–310.
 15. Barycz H. Mikołaj Kopernik – wielki uczony Odrodzenia. Warszawa: PWN; 1953.
 16. Harper KN, Ocampo PS, Steiner BM, et al. On the origin of the treponematoses: a phylogenetic approach. *PLoS Negl Trop Dis* 2008;15;2(1):148.
 17. Mays S, Vincent S, Meadows J. A Possible Case of Treponemal Disease from England Dating to the 11th–12th Century AD. *Int J Osteoarchaeol* 2012; 22(3):366–372.
 18. Gładkowska-Rzeczycka J. Zdrowie – choroby nie tylko w pradziejach. *Folia Praehistorica Posnaniensia* 2009;15:37–74.
 19. Lobdell JE, Owsley D. The Origin of Syphilis. *J Sex Research* 1974;10(1):76–79.
 20. BrunJP, Dutour O, Pálfi G. L'antiquité des tréponématoses-dans l'Ancien Monde: évidences historiques, archéologiques et paléopathologiques. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris. Nouvelle Série* 1998;10(3–4):375–409.
 21. Anteric I, Basic Z, Vilovic K, Kolic K, Andjelinovic S. Which Theory for the Origin of Syphilis Is True? *J Sexual Medicine* 2014;11(12):3112–3118.
 22. Szumowski W. Historia medycyny. Warszawa: Sanmedi; 1994.
 23. Janka z Czarnkowa. Kronika [internet]. Available from: <http://biblioteka.kijowski.pl/sredniowiecze/janko%20z%20czarnkowa%20-%20kronika.pdf> cited 2016 November.
 24. Brzozowska J. Wzmianki i opisy medyczne w kronice Janka z Czarnkowa. *MedNowoż* 1998;5(1):91–101.
 25. Wyrozumski J. Dzieje Krakowa. Tom 1. Kraków do schyłku wieków średnich. Kraków: Wydawnictwo Literackie, 1992.
 26. Walanus W. Modlitwa Chrystusa w Ogrojcu [w:] Horzela D. Organisty A. Wokół Wita Stwosza. Katalog wystawy w Muzeum Narodowym w Krakowie. Kraków: Muzeum Narodowe w Krakowie; 2005.
 27. Organisty A, Walczak M. „Życie po życiu” sztuki Wita Stwosza [w:] Horzela D. Organisty A. [red] Wokół Wita Stwosza. Katalog wystawy w Muzeum Narodowym w Krakowie. 2005. Kraków: Muzeum Narodowe w Krakowie, 2005.
 28. Łodyńska-Kosińska M. Stwosz. Lata krakowskie. 1477–1496. Warszawa: Instytut Sztuki PAN; 1998.
 29. „Folia Historiae Artium”, 1989:25.
 30. Horzela D., Organisty A., redakcja; Wokół Wita Stwosza. Katalog wystawy w Muzeum Narodowym w Krakowie. 2005. Kraków: Muzeum Narodowe w Krakowie, 2005.
 31. Skubiszewski P. Styl Wita Stosza [w:] Wit Stosz. Studia o sztuce i recepcji. Labuda S (red) Warszawa–Poznań: PWN; 1986.
 32. Łukasz Walczy. Krakowski ołtarz Wita Stwosza i jego losy. *Ochrona Zabytków* 1983;36(3–4):193–210.
 33. Grzybowski A, Wachal M. Franciszek Walter (1885–1950) and a non-American concept of the origin of syphilis in Europe. *Clin Dermatol* 2014; 32(6): 874–877.
 34. Gryglewski R. Historia – dermatologia. [internet]. Available from: http://www.wl.uj.edu.pl/wydzial/historia-dermatologia/-/journal_content/56_INSTANCE_JzXHyEpx-TR7N/41663/13461307, cited 2016 November.
 35. Siwiec K, Czuma M, L. Madame, wkładamy dziecko z powrotem! Kraków: Anabasis; 2009.
 36. Walter F. Veit Stoß als Darsteller von Hautkrankheiten, Dermatologische Einzelheiten vom Marienaltar in Krakau, *Dermatologische Zeitschrift* 1936;72:17–27.
 37. Walter F. Les maladies de la peau figurées au retable de Wit Stwosz à Notre-Dame de Cracovie. *Aesculape*, 1933;14(6):242–55.
 38. Morton RS. Syphilis in art: an entertainment in four parts. Part 1. *Genitourin Med* 1990;66:33–40.
 39. Walczak M. Rzeźba architektoniczna w Małopolsce za czasów Kazimierza Wielkiego. Kraków: Universitas; 2006.
 40. K. Lejman, Pochodzenie kiły w Europie w świetle krytycznej oceny dowodów z zakresu plastyki starożytnej i średniowiecznej oraz poszukiwań własnych (studium rozpoznawczo-różnicowe jednego ze zworników w salach kamienicy hetmańskiej w Krakowie). *Folia Medica Cracoviensia* 1963;5(3):299–324.
 41. Misiąg-Bocheńska A. Ze studiów nad gotycką rzeźbą architektoniczną w Polsce. *Biuletyn Historii Sztuki i Kultury*. 1935;3:195–218.
 42. Marcinkowski W, Zaucha T. Kraków na wyciągnięcie ręki. Rzeźba architektoniczna ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie. Kraków: Muzeum Narodowe w Krakowie; 2010.
 43. Armelagos GJ, Zuckerman MK, Harper KN. The Science behind Pre-Columbian Evidence of Syphilis in Europe: Research by Documentary. *Evol Anthropol* 2012;21(2):50–57.
 44. Gaul JS, Grossschmidt K, Gusenbauer K, Kanz F. A probable case of congenital syphilis from pre-Columbian Austria. *Anthropol Anz* 2015;72(4):451–472.
 45. Rothschild BM. History of Syphilis, *Clin Infect Dis* 2005;40(10):1454–63.
 46. Morton RS, Rashid S. The syphilis enigma”: the riddle resolved? *Sex Transm Infect* 2001;77:322–324.
 47. Harper KN, Zuckerman MK, Harper ML, Kingston JD, Armelagos GJ. The origin and antiquity of syphilis revisited: An Appraisal of Old World pre-Columbian evidence for treponemal infection. *Am J Phys Anthropol*. 2011;146 (Suppl 53):99–133
 48. Harper KN, Ocampo PS, Steiner BM et al. On the Origin of the Treponematoses: A Phylogenetic Approach, *PLoS Negl Trop Dis* 2008;2(1):148.
 49. Spalik K, Piwczyński M. Rekonstrukcja filogenezy i wnioskowanie filogenetyczne w badaniach ewolucyjnych. *Kosmos* 2009;58(3–4):485–498.



LETTER TO THE EDITOR / LIST DO REDAKCJI

Lesław Ciepiela¹, Katarzyna Ciepiela²

Music and digital theory (Emanacje fesival 2016 – Kąсна Dolna, 15 july 2016 r., late evening)

Muzyka a rachunek cyfrowy (Festiwal Emanacje 2016 – Kąсна Dolna 15 lipca 2016 r., późny wieczór)

¹ Department of Neurology & Outpatient Clinic
of Childneurologii Health Care Centre in Debica

² Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University

Where did we come? Who we are? Where are we going?
(the original title: D'où venons nous? Que sommes nous?
Où allons nous?) allegorical post-impressionistic painting
painted in the years 1897–1898, to Tahiti by French
artist Paul Gauguin. Currently located in the Museum
of Fine Arts.

Skąd przyszliśmy? Kim jesteśmy? Dokąd idziemy? (ory-
ginalny francuski tytuł: D'où venons nous? Que som-
mes nous? Où allons nous?) – alegoryczny obraz post-
impresjonistyczny namalowany w latach 1897–1898,
na Tahiti przez francuskiego artystę Paula Gauguina.
Obecnie znajduje się w Museum of Fine Arts w Bostonie.



[Source / Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Where_Do_We_Come_From%3F_What_Are_We%3F_Where_Are_We_Going%3F#/media/File:Paul_Gauguin_-_D%27ou_venons-nous.jpg]

Mailing address / Adres do korespondencji: Lesław Ciepiela MD, PhD 39-200 Debica, Ruchu Oporu 4

Received / Artykuł otrzymano: 5.08.2016 | Accepted / Zaakceptowano do publikacji: 1.09.2016

Publication date / Data publikacji: october / październik 2016

Ciepiela L, Ciepiela K. *Music and digital theory (Emanacje fesival 2016 – Kąсна Dolna, 15 july 2016r, late evening)*. *Me-
dical Review* 2016; 14 (3): 358–362. doi: 10.15584/medrev.2016.3.10

Music shows emotions. Certainly more than speech. Semantically less than speech, which is used to communicate, but the music communicates in a more emotional. Music, however, is less precise semantically.

If you now look at the first hearing and unusual theories that have created Georg Ohm and Hermann von Helmholtz in the nineteenth century, research activities from the second half of the twentieth century and were made by Georg von Békés (Nobel Prize and Prize in 1961) and W. Brownell discovery 1983 years [1] is able to describe in detail the birth of sound the most important and basic - the basic ingredient of music. The longitudinal wave frequency fluctuating pressure in the apparatus for several thousand Hz.

The sound is hearing. A hearing to ear, complicated mechano-receptional system, whose job is detection, processing and understanding sound and what is equally important to recognize their source. There, specifically in the screw which is an integral component of the ear reaches the decomposition of the sinusoidal components of the sound while maintaining the frequency, amplitude and phase. An important component of the cochlear cells are morphologically hairline. Most important for the perception of sounds are internal capillary cells, the most important in the system Mechanoreceptor receiving sound waves [1].

And what's next ...

Here begins the extraordinarily difficult to penetrate the intellectual amplification system sensitivity to sounds associated with the properties of the electromotive external cochlear hair cells and attempt to describe as a result of changes in electrical voltage comes to the transmission of the phenomenon being read as sound by the higher floors of the nervous system. To differentiate the source of sound is most important and time difference between ears interaural time difference and intensity difference (interaural level difference) and differentiation takes place in the A1 cortex allowing the differentiation of sources. Can the transmission system be described by mathematical language to describe or digitally?

The relationship of music and mathematics appears in science. Concisely but convincingly captures what about music and computer science department of mathematics being said, the nineteenth-century English mathematician James Joseph Sylvester. He described the music as mathematics sense (the sense of mathematics), mathematics and music as a reason (music of the reason). Music, of all arts, mathematics is probably the closest. As the reality of mathematics. However, despite the strict rules that govern and math and music strictly a digital account, these two areas are the source and collection of undiscovered composition of numbers and sounds. The better the vision Sylvester surrounding reality because he had a deep knowledge of classical literature. This is evidenced by his mathematical research papers peppered with quo-

Zaraz potem pojawia się inne pytanie – czemu służy muzyka?

Muzyka pokazuje emocje. Na pewno bardziej niż mowa. Mniej semantycznie niż mowa, która służy do komunikowania się, ale muzyka komunikuje w sposób bardziej emocjonalny. Muzyka jednak jest mniej precyzyjna semantycznie.

Gdyby teraz odwołać się do prac pierwszych i godnych uwagi teorie słyszenia, jakie tworzyli Georg Ohm i Hermann von Helmholtz w XIX w., początek badań nad czynnością ślimaka – druga połowa XX w. i dokonane zostały przez G. von Bekesego (Nagroda Nobla w 1961 r.) oraz odkrycia W. Brownella i inni z 1983 r. [1], a dotyczące zjawiska elektrokurczliwości komórek słuchowych zewnętrznych, może okazać się, że współczesna neuropatologia jest w stanie opisać szczegółowo moment powstania dźwięku, tego najbardziej istotnego i pierwotnego – podstawowego składnika muzyki. Dźwięk to podłużna, oscylacyjna fala ciśnienia powietrza o częstotliwości sięgających wielu tysięcy Hz.

Dźwięk to słuch. A słuch to ucho, skomplikowany mechanorecepcyjny system, którego zadaniem jest detekcja, przetwarzanie i rozumienie dźwięków i co równie ważne rozpoznawanie ich źródła. Tam też, konkretnie w ślimaku będącym składnikiem integralnym ucha dochodzi do dekompozycji dźwięku na sinusoidalne komponenty z zachowaniem częstotliwości, amplitudy i fazy. Istotnym składnikiem morfologicznym ślimaka są komórki włoskowate. Najbardziej istotne dla postrzegania dźwięków są wewnętrzne komórki włoskowate, najistotniejszy w systemie mechanoreceptor odbiorczy fal dźwiękowych [1].

I co dalej ...

Tu zaczyna się niezwykle trudny do intelektualnego penetrowania system amplifikacji wrażliwości na dźwięki, związany z własnościami elektromotorycznymi zewnętrznych komórek włosowatych ślimaka oraz próba opisu jak w wyniku zmian w napięciu elektrycznym dochodzi do transmisji zjawiska odczytywanego jako dźwięki przez wyższe piętra układu nerwowego. Do różnicowania kierunku źródła dźwięku najistotniejsza jest międzuszona różnica czasu – time interaural difference i różnica natężenia – level interaural difference, a różnicowanie odbywa się w polu A1 kory mózgu, pozwalając na różnicowanie źródła [1].

Czy system transmisji można opisać językiem matematyki czyli opisać cyfrowo?

Związek muzyki i matematyki pojawia się w nauce. Zwiąże, ale przekonująco oddaje to, co o muzyce i informatyce będącej działem matematyki powiedział XIX-wieczny matematyk angielski James Joseph Sylvester. Określił muzykę jako matematykę zmysłu – mathematics of the sense, a matematykę jako muzykę rozumu – music of the reason. Muzyka, spośród wszystkich sztuk, chyba najbliższa jest matematyce. Tak jak rzeczywistość

tations from Greek and Latin. Going further using scientific achievements Sylvester He said that mathematics is the music of reason, can not be described as a musician mathematics because as a musician feels mathematics, mathematician thinks music: music dream, mathematics life" [2].

At this point, it is necessary to look through the prism of the phenomenon of science of the last century and to assess through the mathematics of our time in the perspective of what he says cosmology.

The brain has a network-based architecture, that is, how it works is determined by the system billion calls relatively simple elements. So let's assume that the neuron responds unit of information (though computer). Connections neurons that synapse - a place of communication. Nerve impulse is transferred from one cell to another with a substance of a neurotransmitter (ie. Mediator synaptic - chemical synapses), or by electrical impulses (electrical synapses). Science is repeated transmission of a pulse of long-term synaptic strengthening leadership. The formation of networks of neurons with increased conductivity is the basis of learning and memory. Special and widely unknown here the role of electrical synapses. They are found in the muscle, the retina, the cortical part of the brain, and some parts of the heart.

This feature is synaptic plasticity, because by so strengthening of synaptic and other processes, they are amended as a result of learning processes. In contrast, it is applied to the software, i.e. the procedure (program and software) responding to stimulation by the neuron. There is a reaction column and neural co reaction with neighbors (astrocytes, microglia) and the reactions of the fragment field neural cortex.

Despite a good knowledge of many of the details, the whole heuristics or methods of finding solutions, for which there is no guarantee of finding the optimal solution, and often correctly describes these reactions is not yet sufficiently explained. Hence the difficulty in explaining the brain and mental phenomena and the roads leading to other phenomena of the brain which is hearing the sounds, however, the more their effect on emotions.

Here you should reach for new ideas compounds mathematics and music, where Fr. thesis. prof. Michael Heller: "The fundamental hypothesis, taken silently in the same method today of mathematical empirical science says that in the material world there is nothing that could not be described mathematically. Under this hypothesis, the essentiality of mathematics is transferred to the material world. Science Empirical are therefore also eidetic teachings"[3].

Thesis Michael Heller: "The fundamental hypothesis, taken silently in the same method today of mathematical empirical science says that in the material world there is nothing that could not be described mathematically. Under this hypothesis, the essentiality of mathematics is

matematyki. Mimo jednak ścisłych reguł, jakie rządzą i muzyką i matematyką, ściślej rachunkiem cyfrowym, obie te dziedziny są źródłem i zbiorem nieodkrytych kompozycji liczb i dźwięków. Tym lepsze jest widzenie Sylwestra otaczającej rzeczywistości, gdyż miał on głęboką wiedzę na temat literatury klasycznej. Dowodem na to są jego matematyczne prace naukowe naszpikowane cytatami greckimi i łacińskimi. Idąc dalej posługując się dorobkiem naukowym Sylwestra stwierdził on, że matematyka jest muzyką rozumu, nie może być opisana jako muzyka matematyki gdyż muzyk czuje matematyka, matematyk myśli muzyka: muzyka marzenie, matematyka żywotność [2].

W tym miejscu konieczne jest spojrzenie przez pryzmat fenomenu nauki ostatniego wieku i możliwość oceny poprzez matematykę naszych czasów w perspektywie tego co mówi kosmologia.

Mózg ma architekturę koneksjonistyczną, to znaczy, że sposób jego działania jest determinowany przez układ miliardów połączeń stosunkowo prostych elementów. Więc założmy, że neuron odpowiada jednostce informatycznej (czyli komputerowi). Połączenia neuronów to synapsa – miejsce komunikacji. Impuls nerwowy zostaje przeniesiony z jednej komórki na drugą przy udziale substancji o charakterze neuroprzekaźnika (tj. mediatora synaptycznego - synapsy chemiczne) lub na drodze impulsu elektrycznego (synapsy elektryczne). Nauka to powtarzające się przekazywanie impulsu długotrwale wzmacnia przewodnictwo synaptyczne. Powstawanie sieci neuronów o zwiększonym przewodnictwie jest podstawą uczenia się i zapamiętywania. Szczególna i nieznana szerzej tu rola synaps elektrycznych. Występują w mięśniach, siatkówce oka, części korowej mózgu oraz niektórych częściach serca.

Cechą połączeń synaptycznych jest plastyczność, ponieważ, dzięki tzw. wzmocnieniu synaptycznemu i innym procesom, ulegają one zmianom wskutek procesów uczenia. Natomiast nakłada się na to software, to znaczy procedura (program i software) reagowania przez neuron na pobudzenie. Pojawia się reakcja kolumny neuronowej i współreagowanie z sąsiadami (astrocytami, mikroglejem) oraz reakcje fragmentu pola neuronowego kory.

Mimo dobrej znajomości wielu szczegółów, całość heurystyki, czyli metody znajdowania rozwiązań, dla której nie ma gwarancji znalezienia rozwiązania optymalnego, a często nawet prawidłowego opisującej te reakcje nie jest dotychczas wyjaśniona w wystarczającym stopniu. Stąd też trudności w objaśnianiu pracy mózgu i zjawisk mentalnych oraz dróg prowadzących do innych fenomenów funkcji mózgu, jakim jest słyszenie dźwięków, jednak bardziej ich oddziaływanie na emocje.

Tu należy sięgnąć po nowe koncepcje związków matematyki i muzyki, gdzie teza ks. prof. Michała Hellera: „Fundamentalna hipoteza, przyjmowana milcząco

transferred to the material world. Science Empirical are therefore also eidetycznymi teachings. “The methodology of science Heller proposes to use isomorphism as the applicability of mathematical formalism to describe the world, this is from Klinowski [4,5].

Because, as Aristotle says, every effect of necessity is also information about your cause, any causal relations could be seen as representing the format of the internal representation (or formal symbols) system. It depends on the system structure, and therefore the calculation mechanism, which implements a specific model calculations.

Here repeat the statement that the most important is to get to the fascinating question of what it is and where it comes from “primary control signal” for the top floors of the nervous system and especially the cerebral cortex. Thus, the question is still valid Where did we come? Who we are? Where are we going?

Fortunately, that music accompanies us ...

w samej metodzie współczesnych zmatematyzowanych nauk empirycznych głosi, że w materialnym świecie nie ma niczego, czego nie dałoby się opisać matematycznie. Na mocy tej hipotezy istotowość matematyki przenosi się na świat materialny. Nauki empiryczne są zatem również naukami eidetycznymi” [2].

W metodologii nauki Heller proponuje użycie izomorfizmu jako stosowności formalizmu matematycznego do opisu świata. Matematyka jest eidetyczna, ponieważ operuje bytami, których istota jest do uchwycenia sama w sobie i może nadawać się do opisu w naukach społecznych i przyrodniczych [3].

Argumentuję na rzecz tezy, że funkcję mózgu można wyjaśnić obliczeniowo, ponieważ przetwarza informacje, czyli oblicza zarówno gdy wykonuje operacje arytmetyczne, czy gdy przetwarza język naturalny czy też gdy na przykład analizuje sygnały dźwiękowe, które pozwalają przeżywać muzykę czy oddziałuje na bodziec ponadprogowy (np. gorączka, toksyny, nawet alkohol). Wszystkie te zdolności są pochodną złożonego przetwarzania informacji przez szeroko pojęty umysł. Pojęcie „informacji” należy do najmodniejszych w nauce; pojawia się w bardzo wielu znaczeniach i kontekstach. Do wyjaśnienia tego zjawiska najlepiej nadają się narzędzia informatyczne stosowane w obliczeniowym paradygmacie kognitywistyki. Tylko bowiem w języku informatyki w wystarczająco szczegółowy sposób można opisać nie tylko struktury informacyjne (struktury danych, reprezentacje), ale i ich przetwarzanie. Inne teorie z kolei dosyć łatwo przekształcić z abstrakcyjnej teorii filozoficznej (np. semantyki sytuacyjnej) na narzędzia stosowane w informatyce (semantyka sytuacyjna może zainspirować opis systemów rozproszonych (zero – jedynkowych), ale i pośrednich. Inną możliwością byłoby wykorzystanie pojęć cybernetycznych lub samej teorii sterowania. Ale i tu zwykle korzysta się z języka informatyki. To samo dotyczy teorii sterowania. Pojęcia cybernetyczne jako takie nie są żadnymi teoriami empirycznymi, tylko matematycznymi środkami wyrazu stosowanymi do opisu rzeczywistości empirycznej, jak twierdzi Klinowski [4,5].

Ponieważ, jak twierdzi Arystoteles, każdy skutek z konieczności jest też informacją o swojej przyczynie, to wszelkie związki przyczynowe można by postrzegać jako reprezentujące format wewnętrznych reprezentacji (czy też formalnych symboli) systemu. Zależy on od struktury układu, a więc także mechanizmu obliczeniowego, implementującego określony model obliczeń.

Tu należy powtórzyć stwierdzenie, że najbardziej istotne jest, aby dojść do fascynującej kwestii czym jest i skąd pochodzi „pierwotny sygnał nastawczy” dla najwyższych pięter układu nerwowego, a szczególnie kory mózgowej. Tym samym nadal aktualne jest pytanie: Skąd przyszliśmy? Kim jesteśmy? Dokąd idziemy?

Całe szczęście, że towarzyszy nam muzyka ...

Bibliography / Bibliografia

1. Shepherd G. M., „Neurobiology”, Oxford University Press 1983.
2. Zdziech P. <http://rekrutacyjny.blogspot.com/2013/12/muzyka-i-informatyka.html>
3. Heller M., Hetmański M.: CW 10 lat: O kosmologii, teologii i racjonalności. Computerworld, 2010.
4. Miłkowski M.: „Obliczeniowe teorie świadomości” Analiza i Egzystencja 11 (2010).
5. Kielowski M. „Funkcjonalizm obliczeniowy – kilka uwag z perspektywy ewolucyjnej” Rocznik Kognitywistyczny, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, vol. II (2008): 37.
6. Narządow Ruchu Ortop Pol 1933;4: 795–802.
7. Wojciechowski A. Na marginesie walki z kalectwem w Polsce. Chir Narządow Ruchu Ortop Pol 1937; 1:277–301.
8. Dega W. Projekt organizacji leczenia ortopedycznego i opieki nad kalekami. Chir Narządow Ruchu Ortop Pol 1948, 1:34–49.
9. Mikulski J. Rehabilitacja osób niepełnosprawnych jako służba społeczna TWK. Warszawa: Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem; 2004: 13–16.
10. Składnica Akt Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem w Warszawie. Sprawozdanie Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Walki z Kalectwem za okres kadencji od marca 1960 roku: 1–2.
11. Jandziś S, Migala M. Rys historyczny rozwoju rehabilitacji w Polsce i na świecie. Opole: Wydawnictwo Instytut Śląski; 2015: 169–172.



Instructions for authors

Regulamin ogłaszania prac

GUIDELINES FOR SUBMITTING AN ARTICLE

Medical Review (previously *Medical Journal of the Rzeszow University and the National Medicines Institute*) is a peer-reviewed magazine, which is published in a paper form four times a year by the University of Rzeszow. The primary (reference) version of the magazine is an electronic edition. The magazine is indexed in Index Copernicus and the base of the Ministry of Science and Higher Education, CEJSH and PBL.

All of the published articles are also available online at <http://www.pmurz.rzeszow.pl>

Medical Review is published in a multilingual version (Polish and English). The authors, whose papers are qualified for publications are required to translate it into English within 14 days following the date of receiving the information about the article being accepted for publication. If asked the editorial office may share information about the translators who are co-working with the magazine.

THE THEMATIC SCOPE

To be accepted for printing the papers should be previously unpublished, original, overview or review articles including historical ones, clinical observations as well as reports from scientific meetings, book reviews, information on conferences, abstracts of foreign publications, memoirs and editorial news. The themes of the papers published in the magazine include issues associated with a widely understood notion of medicine, clinical medicine, rehabilitation, physiotherapy, public health as well as pharmacotherapy, drug assessment and safety of using them. *Medical Review* also publishes reprints (standards, recommendations or opinions of the National Consultants concerning various medical fields).

ETHICAL GUIDELINES

The Editorial Office of the *Medical Review* acknowledges the Declaration of Helsinki guidelines, therefore the

INFORMACJE OGÓLNE

Medical Review (poprzednio: *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie*) to recenzowane czasopismo, wydawane przez Uniwersytet Rzeszowski. Ukazuje się w druku cztery razy w roku. Wersją pierwotną (referencyjną) czasopisma jest wydanie elektroniczne. Czasopismo jest indeksowane w bazach *Index Copernicus* i Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, CEJSH oraz PBL.

Wszystkie opublikowane artykuły dostępne są również pod adresem internetowym <http://www.pmurz.rzeszow.pl/>

Czasopismo *Medical Review* jest wydawane w wersji polsko-angielskiej. Autorzy, których polskojęzyczne prace zostaną zakwalifikowane do druku, zobowiązani są do ich przetłumaczenia na język angielski w ciągu 14 dni od otrzymania decyzji o przyjęciu pracy do publikacji. Na prośbę Autorów Redakcja udostępnia dane kontaktowe do tłumaczy z nią współpracujących.

ZAKRES TEMATYCZNY

Do druku przyjmowane będą dotychczas niepublikowane prace oryginalne, pogładowe, przeglądowe, historyczne, spostrzeżenia kliniczne, sprawozdania z posiedzeń naukowych, oceny książek, komunikaty o zjazdach, streszczenia z piśmiennictwa obcego, wspomnienia oraz wiadomości redakcyjne. Tematyka prac publikowanych w czasopiśmie obejmuje zagadnienia związane z szeroko pojętą medycyną, medycyną kliniczną, rehabilitacją, fizjoterapią, farmakoterapią, zdrowiem publicznym również tematy dotyczące oceny jakości leków, bezpieczeństwa ich stosowania. Redakcja publikuje również przedruki (standardy, zalecenia, czy opinie Konsultantów Krajowych różnych dziedzin medycyny) po uprzednim uzyskaniu zgody wydawcy.

ZASADY ETYCZNE

Redakcja *Medical Review* uznaje zasady zawarte w Deklaracji Helsińskiej, w związku z tym oczekuje od autorów, aby

authors are expected to ensure that every research conducted with the participation of men follows the abovementioned rules. It is also required to present a consent of the bioethical committee for performing experiments on people or animals.

PROCEDURE OF REVIEWING

1. The procedure of reviewing articles lies in compliance with the instructions of the Ministry of Science and Higher Education 'Good practices in reviewing procedures in science' Warsaw, 2011.
2. By sending their work to the *Medical Review* Editorial Office the authors express their consent to begin the reviewing process and are obliged to propose two Reviewers (name, institution and e-mail address). There can be no conflict of interest between the author and the proposed Reviewers. They also cannot be associated with the same institution. The Editorial Office reserves the right to choose the reviewers.
3. Sent publications are subject to an initial evaluation by the Editorial Office. The magazine reserves the right to refuse to review the work without asking the reviewers for their opinion, if in the view of the Editorial Staff the paper's essential value or its form does not meet the requirements, or if the theme of the article does not comply with the magazine's profile. An incomplete set of documents or articles which are not prepared accordingly to the standards will be sent back to the authors before the reviewing process along with the information about the deficiencies.
4. Articles are reviewed by at least two independent reviewers. Manuscripts are accepted if both reviewers agree that the work can be published in its present form. In case of any discrepancies between the two reviewers the paper is directed to the third reviewer, whose decision is final.
5. The works are not sent to reviewers working for the same institution as the Author or to people who can remain in conflict of interest with the Author. The papers sent for reviewing are confidential and anonymous (the so-called 'double blind review'). Each article is given an editorial number allowing for further identification in the publishing process. The Authors are informed about the results of the reviewing process and receive the actual reviews. The Authors can log on to the system and check at what stage of the process their manuscript is.
6. Ultimately, the decision concerning accepting the article for publication, accepting for amending or rejecting the article is made by the Editor. The decision cannot be appealed. The Editorial Office does not have to justify its decision.
7. A list of all of the reviewers of the published works is announced once a year.

wszelkie badania wykonane z udziałem człowieka zostały przeprowadzone zgodnie z tymi zasadami. Wymagana jest również zgoda komisji bioetycznej na prowadzenie eksperymentów z udziałem ludzi lub zwierząt.

PROCEDURA RECENZOWANIA

1. Procedura recenzowania artykułów jest zgodna z wytycznymi Ministerstwa Nauki Szkolnictwa Wyższego „Dobre praktyki w procedurach recenzyjnych w nauce”, Warszawa 2011.
2. Autorzy, przysyłając pracę do Redakcji *Medical Review* wyrażają zgodę na proces recenzji i są zobowiązani do wskazania dwóch propozycji Recenzentów (imię i nazwisko, instytucja i adres e-mail). Wskazani Recenzenci nie mogą pozostawać z Autorami w konflikcie interesów i nie mogą pochodzić z tej samej placówki co Autorzy. Redakcja zastrzega sobie prawo wyboru recenzentów.
3. Nadesłane publikacje są poddane ocenie wstępnej przez Redakcję *Medical Review*. Redakcja czasopisma zastrzega sobie prawo do odrzucenia pracy bez zasięgnięcia opinii recenzentów, jeżeli w opinii zespołu redakcyjnego wartość merytoryczna lub forma pracy nie spełniają wymagań lub jeżeli temat pracy nie odpowiada profilowi czasopisma. Niepełny komplet dokumentów lub artykuły nieprzygotowane zgodnie ze standardami będą odsyłane do autorów przed procesem recenzji z informacją o brakach.
4. Artykuły są recenzowane przez co najmniej dwóch niezależnych recenzentów. Redakcja przyjmuje pracę do publikacji, jeżeli obydwaj recenzenci są zgodni, że praca może zostać opublikowana w prezentowanej formie. W przypadku rozbieżności opinii recenzentów praca jest kierowana do trzeciego recenzenta, którego decyzja jest obowiązująca.
5. Nadesłane prace nie są wysyłane do recenzentów mogących pozostawać z Autorem w konflikcie interesów. Prace recenzowane są poufnie i anonimowo (tzw. „podwójnie ślepa recenzja”). Pracy nadawany jest numer redakcyjny, identyfikujący ją na dalszych etapach procesu wydawniczego. Autorzy są informowani o wyniku dokonanych recenzji oraz otrzymują je do wglądu. Autorzy, po zalogowaniu do systemu, mogą również sprawdzać, na jakim etapie jest zgłoszony manuskrypt.
6. Ostateczna decyzja akceptacji pracy do druku, akceptacji pracy pod warunkiem wykonania korekty lub decyzja o odrzuceniu pracy należy do uprawnień Redakcji i nie podlega odwołaniu. Redakcja nie musi uzasadniać podjętych decyzji.
7. Lista wszystkich recenzentów wydrukowanych prac publikowana jest raz w roku.
8. Autorzy, po przyjęciu pracy do druku zobowiązują się przetłumaczyć pracę we własnym zakresie w ciągu 14 dni od otrzymania decyzji o ostatecznym przyjęciu pracy do druku.

8. After the article is accepted for printing, the Authors are obliged to translate the work to English within 14 days from receiving the accepting decision.
9. It is required to present a written consent for re-print from a previous publisher for any materials that were published previously (tables, figures). If information in the case description, illustrations or the text allow for identifying any people, their written consent should be delivered.

SCIENTIFIC RELIABILITY

Ghost-writing and *guest authorship* are a manifestation of scientific dishonesty. *Ghostwriting* is a significant impact into preparing an article without revealing it, listing as one of the authors or without being addressed in the notes. *Guest authorship* (*honorary authorship*) is when author's participation in the article is little or none and even though the person is named as an author or co-author of the article. To prevent *ghostwriting* and *guest authorship* the Editorial Office reports such events by notifying appropriate subjects (institutions employing authors, scientific associations, scientific editors associations, etc.)

'ARTICLES OF THE YEAR'

Editors of *Medical Review* award certificates to the best articles published in the magazine in the preceding year. The certificates are given in three categories: original work, review paper/review, case report.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Sending an article to the magazine

1. the Editorial Office accepts articles in Polish and/or English sent electronically via the system <https://mc04.manuscriptcentral.com/pmur>
2. The instruction and help can be found on the website: <http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/training/author> (*Author User Guide* file).
3. After logging on to the system, the Authors are obliged to fill standard declarations (check list) concerning funding source, a declaration not to publish the article in other magazines, complying with ethical guidelines, consents from all the authors, transferring copyright, declaration confirming reading the instructions for authors, declaration of translating the article to English as well as declaration of revealing any conflict of interest.

Preparing the article

- The text of a work: interline 1.5, font Times New Roman, 12 points
- Volume of original, systematic reviews/ reviews works should not exceed 15 pages, and of clinical observations – 6 pages of a standard computer text – 1800 signs on a page.

9. Do materiałów poprzednio opublikowanych (tabele, ryciny) należy dołączyć pisemną zgodę na ponowne wydanie od poprzedniego wydawcy. Jeżeli informacje zawarte w opisie przypadku, na ilustracji lub w tekście pracy oryginalnej pozwalają na identyfikację osób, należy dostarczyć ich pisemną zgodę na publikację.

RZETELNOŚĆ NAUKOWA

Ghostwriting oraz *guest authorship* są przejawem nierzetelności naukowej. Z *ghostwriting* mamy do czynienia wtedy, gdy osoba wniosła istotny wkład w przygotowanie publikacji, bez ujawnienia swojego udziału jako jeden z autorów lub bez wymienienia jej roli w podziękowaniach zamieszczonych w publikacji. Z *guest authorship* (*honorary authorship*) mamy do czynienia wówczas, gdy udział autora jest znikomy lub w ogóle nie miał miejsca, a pomimo to jest autorem/współautorem publikacji. Aby przeciwdziałać przypadkom *ghostwriting* oraz *guest authorship* redakcja czasopisma *Medical Review* zgłasza wszelkie wykryte przypadki oraz powiadamia odpowiednie podmioty (instytucje zatrudniające autorów, towarzystwa naukowe, stowarzyszenia edytorów naukowych itp.).

„ARTYKUŁY ROKU”

Redakcja *Medical Review* przyznaje dyplomy za najlepsze opublikowane artykuły w czasopiśmie, które ukazały się w roku poprzedzającym nadanie dyplomu. Dyplomy przyznawane są w kategoriach: praca oryginalna, pogładowa/przeglądowa, kazuistyczna.

INSTRUKCJE DLA AUTORÓW

Wysyłanie artykułu do czasopisma

1. Redakcja przyjmuje do druku prace w języku polskim i/lub angielskim przesłane wyłącznie drogą elektroniczną poprzez system znajdujący się na stronie: <https://mc04.manuscriptcentral.com/pmur>
2. Instrukcje i pomoce znajdują się na stronie: <http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/training/author/> (plik *Author User Guide*).
3. Po zalogowaniu do systemu Autorzy zobowiązani są wypełnić standardowe deklaracje (w formie listy kontrolnej tzw. *check list*) dotyczącą m.in. źródła finansowania publikacji, deklaracji niepublikowania pracy w innych czasopismach, spełniania wymogów etycznych, zgody wszystkich autorów na publikację, przekazaniu praw autorskich, deklarację zapoznania się z instrukcją dla autorów, deklarację przetłumaczenia pracy na j. angielski oraz deklarację ujawniania konfliktu interesów.

Przygotowanie pracy

- Tekst pracy: czcionka Times New Roman, 12 pkt, interlinia 1,5
- Objętość prac oryginalnych i poglądowych/przeglądowych nie powinna przekraczać 15 stron,

The title page

The following information should be given **on the title page**:

- A complete title of the article in Polish and English (max 50 words), titles and subtitles should not be put into quotation marks and ended with a full stop.
- Abbreviated title of the article.
- Names, last names of the authors (without degrees and titles).
- Affiliations and participation of all of the authors (according to a pattern below**).
- Detailed data: name, last name (address, telephone and fax numbers) and email address of the person responsible for preparation of the work for publication and contact with the Editor. The title page should also give information about a source of funding the research (grants, donations, subventions etc.).

** A participation in preparation of the article should be determines in accordance with the following categories:

- A. author of the concept and objectives of paper
- B. collection of data
- C. implementation of research
- D. elaborate, analysis and interpretation of data
- E. statistical analysis
- F. preparation of a manuscript
- G. working out the literature
- H. obtaining funds

Example:

Jan Kowalski ^{1 (A,B,C,D,E,F,G)}, Anna Nowak ^{2 (A,B,C,E,F)}, Adam Wiśniewski ^{1 (A,B,E,F)}

1. The Institute of Physiotherapy, University of Rzeszow
2. Regional Hospital No. 2 in Rzeszów

The second page of the manuscript should contain:

- A full title of the article in Polish and English (so that after removing the title page the article could be handed over for reviewing).
- 3-6 key words in Polish and English, chosen in compliance with the MeSH system (Medical Subject Headings Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>). Key words cannot be a repetition of the title.
- Abstract in Polish and English. Every abstract should be maximum 200 words and present a structural construction.

Arrangement of text

- An **original** scientific–research article should contain the following elements: introduction, aim of the study, material and method, results (used statistical methods should be described in detail in order to allow for verifying the results), discussion, conclusion, literature.
- **Case study**: introduction, a description of the case, discussion and conclusions.

a spostrzeżeń klinicznych 6 stron standardowego tekstu komputerowego – 1800 znaków na stronie.

Strona tytułowa manuskryptu

Na pierwszej stronie pracy powinny znaleźć się następujące informacje:

- Pełny tytuł artykułu w języku polskim oraz angielskim (do 50 słów); tytułów i podtytułów nie należy pisać w cudzysłowie i kończyć kropką
- Skrócony tytuł artykułu (*Running Head*)
- Imiona, nazwiska autorów pracy (bez podawania stopni i tytułów naukowych);
- Afiliacje i wkład wszystkich autorów w proces tworzenia pracy (według wzoru zamieszczonego poniżej**)
- Dokładne dane: imię, nazwisko (adres, telefon, faks do wiadomości Redakcji) i e-mail osoby odpowiedzialnej za przygotowanie manuskryptu i kontakt z Redakcją. Strona tytułowa powinna również zawierać informację o źródłach finansowania badań.

** Wkład Autorów w proces tworzenia pracy powinien być określony według następujących kategorii:

- A. autor koncepcji i założeń pracy
- B. zbieranie materiału
- C. realizacja badań
- D. opracowanie, analiza i interpretacja wyników
- E. analiza statystyczna danych
- F. przygotowanie manuskryptu
- G. opracowanie piśmiennictwa
- H. pozyskanie funduszy

Przykład:

Jan Kowalski ^{1 (A,B,C,F,G)}, Anna Nowak ^{2 (A,B,D,C,E,F)}, Adam Wiśniewski ^{1 (A,B,E,F)}

1. Instytut Fizjoterapii, Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski
2. Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2 im. Św. Jadwigi Królowej w Rzeszowie

Na drugiej stronie manuskryptu należy podać następujące informacje:

- Ponownie należy zamieścić tytuł pracy w języku polskim oraz angielskim (tak, aby po usunięciu pierwszej strony pracę można było poddać anonimowej recenzji)
- 3-6 słów kluczowych w języku polskim i angielskim, wybranych zgodnie z systemem MeSH (Medical Subject Headings Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>). Słowa kluczowe nie mogą być powtórzeniem tytułu.
- Streszczenia w języku polskim oraz angielskim. Każde streszczenie powinno liczyć maksymalnie 200 słów i posiadać budowę strukturalną.

Układ tekstu/ konstrukcja pracy

- **Praca oryginalna** naukowo-badawcza powinna zawierać następujące elementy: wstęp, cel, materiał

- **Systematic review:** introduction, description of the subject literature (a source of publication, data range), analysis of the literature, a summary.
- **Review article:** introduction, body of the subject matter (the problem), conclusions.

Bibliography

References should be arranged in accordance with the Vancouver standard, according to the sequence of quotation in the article. Citations should be placed in square brackets. Quotations of literature should be placed exclusively at the end of a sentence or paragraph, and not in the middle of a sentence. In case of an article having not more than six co-authors, one should give all surnames, whereas in the event of seven or more co-authors, one should give only the first three surnames adding „et al.” Abbreviations of titles of magazines should be given in accordance with the Index Medicus Standard. The Editing Staff expects a consequent and carefully prepared style of literature.

In case of systematic reviews/reviews, literature should include from 40 to 50 items, and including at least 50% of them from the last five years. In the event of articles different than systematic reviews/ reviews, literature should include 20 to 30 items, among others at least 50% from the last five years. The Editing Staff requires from Polish authors maintaining a balance between quoted literature, Polish and foreign.

ACCEPTABLE QUOTATION FORMS

Ideal references are in compliance with *the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* (N Eng Med 1997; 336:309-15).

Record for an article from a magazine

- Czenczek E, Szeliga E, Przygoda Ł. Jakość życia rodziców dzieci autystycznych. Prz Med Uniw Rzesz Inst Lekow 2012;4:446–454.
- Zingaretti MC, Crosta F, Vitali A, et. al. The presence of UCP1 demonstrates that metabolically active adipose tissue in the neck of adult humans truly represents brown adipose tissue. FASEB J 2009;23:3113-3120

Denotation of Internet web sites

- World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. Fact sheet N°311 [updated January 2015; cited 2016 January 3]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Supplement

- Gardos G, Cole JO, Haskell D, Marby D, Paine SS, Moore P. The natural history of tardive dyskinesia. J Clin Psychopharmacol 1988;8 (Supl 4):31S-37S.

i metody, wyniki (stosowane metody statystyczne należy opisać szczegółowo, w celu umożliwienia weryfikacji wyników), dyskusja, wnioski, bibliografia.

- **Praca kazuistyczna:** wstęp, opis przypadku, omówienie i wnioski.
- **Praca przeglądowa:** wstęp, cel pracy, charakterystyka literatury przedmiotu (źródła publikacji, zakres dat), analiza piśmiennictwa, podsumowanie.
- **Praca pogładowa:** wstęp, rozwinięcie omawianego tematu (problemu), wnioski.

Bibliografia

Piśmiennictwo należy ułożyć zgodnie ze standardem Vancouver, według kolejności cytowania w tekście pracy. Cytowania powinny być w nawiasie kwadratowym. Powołania na piśmiennictwo powinny być umieszczone wyłącznie na końcu zdania lub akapitu, a nie w środku zdania. W przypadku artykułu mającego nie więcej niż sześciu współautorów należy podać wszystkie nazwiska, natomiast w przypadku siedmiu i więcej współautorów należy podać tylko pierwsze trzy nazwiska dodając „i wsp.” Skróty tytułów czasopism należy podawać zgodnie ze standardem Index Medicus. Redakcja oczekuje konsekwentnego i starannie przygotowanego stylu piśmiennictwa.

W przypadku artykułów poglądowych/przeglądowych piśmiennictwo powinno zawierać od 40 do 50 pozycji, w tym min. 50% z ostatnich 5 lat. W przypadku artykułów innych niż poglądowe/przeglądowych piśmiennictwo powinno zawierać od 20 do 40 pozycji, w tym min. 50% z ostatnich 5 lat. Redakcja wymaga od polskich autorów zachowania równowagi pomiędzy cytowanym piśmiennictwem polskim i zagranicznym.

DOPUSZCZALNE FORMATY CYTOWANIA

Wzorcowe referencje są zgodnie z „Jednolitymi wymaganiami dotyczącymi prac złożonych do druku w czasopismach biomedycznych” (*Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* N Eng J Med 1997;336:309-15;)

Zapis dla artykułu z czasopisma

- Czenczek E, Szeliga E, Przygoda Ł. Jakość życia rodziców dzieci autystycznych. Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków 2012;4:446-454.
- Zingaretti MC, Crosta F, Vitali A, et. al. The presence of UCP1 demonstrates that metabolically active adipose tissue in the neck of adult humans truly represents brown adipose tissue. FASEB J 2009;23:3113-3120.

Określenie witryn Internetowych

- World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. Fact sheet N°311 [updated January 2015; cited 2016 January 3]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

A book

- Kiwerski J. Schorzenia i urazy kręgosłupa. Warszawa: PZWL; 2001
- Wilcox C. Therapy in Nephrology and Hypertension. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2008

An edited book

- Sobol E, redaktor. Słownik Wyrazów Obcych. Warszawa: Wydawnictwo PWN; 2002.
- Zankel H, editor. Stroke rehabilitation: A guide to the rehabilitation of an adult patient following a stroke. Springfield: Charles C Thomas Publisher; 1971.

A book chapter

- Bień B, Wojszel B. Kompleksowa ocena geriatryczna. W: Kędziora Kornatowska K, Muszalik, redaktorzy. Kompendium pielęgnowania pacjentów w starszym wieku. Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2007:89–96.
- Bassetti C. Sleep and Stroke. In: Kryger M, Roth T, Dement W, edotors. Principles and Practice of Sleep Medicine. Philadelphia: Elsevier; 2016:1679-1730.

TABLES AND FIGURES

All tables and figures should be inserted in the text. They must have captions in Polish and English. Tables should have the Arabic Numerals and a caption inserted above a table, in the sequence of appearance of the first reference in the text. One should ensure whether every table is mentioned in the text.

Figures should have the Arabic Numerals and a caption placed under it. They should be numbered in a sequence of appearance of the first reference in the text. One should ensure whether every figure is mentioned in the text.

If a given figure has already been published, one should give a source and obtain a written consent from a person having copyrights for reprinting the material, with the exception of documents constituting public interest.

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

The Editing Staff requires using only standard abbreviations. One should not use abbreviations in the title and in the abstracts. A full version of a term, for which a given abbreviation is used must be given before the first appearance of the abbreviation in the text, with the exception of standard units of measurement.

The abbreviation used for *Medical Review* is *Med Rev*.

The Editorial Staff reserves itself a possibility to introduce amendments without contacting the author.

The authors and the reviewers do not receive any compensation for publishing the article.

The Editorial Office does not charge the Authors for publishing the article in the magazine.

Work written incompatibly with the rules determined in the hereby Regulations cannot be published in the *Medical Review*.

Supplement

- Gardos G, Cole JO, Haskell D, Marby D, Paine SS, Moore P. The natural history of tardive dyskinesia. J Clin Psychopharmacol 1988;8 (Suppl 4):31S-37S.

Książka

- Kiwerski J. Schorzenia i urazy kręgosłupa. Warszawa: PZWL; 2001.
- Wilcox C. Therapy in Nephrology and Hypertension. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 2008.

Książka pod redakcją

- Sobol E, redaktor. Słownik Wyrazów Obcych. Warszawa: Wydawnictwo PWN; 2002.
- Zankel H, editor. Stroke rehabilitation: A guide to the rehabilitation of an adult patient following a stroke. Springfield: Charles C Thomas Publisher; 1971.

Rozdział w książce

- Bień B, Wojszel B. Kompleksowa ocena geriatryczna. W: Kędziora Kornatowska K, Muszalik, redaktorzy. Kompendium pielęgnowania pacjentów w starszym wieku. Lublin: Wydawnictwo Czelej; 2007:89–96.
- Bassetti C. Sleep and Stroke. In: Kryger M, Roth T, Dement W, edotors. Principles and Practice of Sleep Medicine. Philadelphia: Elsevier; 2016: 1679-1730.

TABELE I RYCINY

Tabele i ryciny zamieszcza się w tekście. Wszystkie tabele i ryciny muszą mieć tytuły w języku polskim oraz angielskim. Tabele powinny mieć numeracje arabskie i tytuł umieszczony nad tabelą, w kolejności występowania pierwszego odwołania w tekście. Należy się upewnić, czy każda tabela jest wymieniona w tekście.

Ryciny powinny mieć numeracje arabskie i podpis umieszczony pod ryciną, powinny być ponumerowane w kolejności występowania pierwszego odwołania w tekście. Należy się upewnić, czy każda rycina jest wymieniona w tekście. Jeżeli dana rycina została już opublikowana, należy podać źródło i uzyskać pisemną zgodę osoby mającej prawa autorskie na przedruk materiału, z wyjątkiem dokumentów stanowiących dobro publiczne.

SKRÓTY I SYMBOLE

Redakcja wymaga stosowania jedynie standardowych skrótów. Nie należy używać skrótów w tytule i w streszczeniach. Pełna wersja terminu, dla którego używa się danego skrótu, musi być podana przed pierwszym wystąpieniem skrótu w tekście, z wyjątkiem standardowych jednostek miar.

Stosowany skrót *Medical Review* to: *Med Rev*.

Redakcja zastrzega sobie możliwość dokonywania poprawek bez porozumienia z Autorem.

Za prace ogłoszone drukiem Autorzy i recenzenci nie otrzymują wynagrodzenia.

INSTRUCTIONS FOR SENDING THE MANUSCRIPT

To send the article to the Editor one should use the system *ScholarOne Manuscripts* which can be found on <https://mc04.manuscriptcentral.com/pmur>

To deposit an article the Author has to be signed in the aforementioned system. The account can be created by clicking on *Register here*. During the registration one should state his or hers scientific degree, first name, last name, email address. Next one should give his or hers address country, city and postal code. Finally one should set a password and click *Finish*.

If the user already has an existing account it is enough to log in at the magazine's web site and enter the *Author Center*.

A NEW ARTICLE

To start sending a new article click on *Click here to submit a new manuscript* in *Author Resources*.

Step 1. The type, Title & Abstract

At this stage you should choose the type of the article, type in the title, abbreviated title (Running Head) and the abstract.

Step 2: Attributes

You should insert 3 key words related to the article.

Step 3: Authors & Institutions

Optionally, you can give the names of all the authors (it is not necessary). In *Add Author* you should find a co-author by typing his or hers email address. If the co-author does not have an existing account in the system you should click on *Create a new co-author* and follow the instructions.

Step 4: Reviewers

You should pinpoint two proposed recommended Reviewers (name, institution and email address). The reviewers cannot be in any conflict of interest with the Authors and cannot come from the same facility as the Authors. To add a proposed reviewer click on *Add Reviewer*.

Step 5: Details & Comments

During this stage you can add a *Cover Letter*. If there are any funding sources you should list them in *Funding*. In the *Check List* you should give information concerning: the number of figure, the number of tables, the word count, and confirmation of the declarations: no previous publications of the article, fulfilling ethical requirements, consent of all the authors for publishing, transferring the copyright, familiarizing with the Instruction for Authors, translating the paper to English and revealing any conflict of interest.

Redakcja nie pobiera opłat za opublikowane artykuły na łamach czasopisma.

Praca napisana niezgodnie z zasadami określonymi w niniejszym regulaminie nie może być wydrukowana w *Medical Review*.

INSTRUKCJA WYSYŁANIA MANUSKRYPTU

Aby wysłać artykuł do redakcji należy skorzystać z systemu *ScholarOne Manuscripts* znajdującego się na stronie: <https://mc04.manuscriptcentral.com/pmur>

Aby zdeponować artykuł, Autor musi posiadać konto użytkownika w ww. systemie. Konto można utworzyć klikając w link *Register here*. Podczas rejestracji w pierwszym kroku należy podać tytuł naukowy, imię, nazwisko, adres e-mail. W drugim kroku rejestracji należy wpisać adres, państwo, miasto oraz kod pocztowy. W trzecim kroku rejestracji należy ustalić hasło i kliknąć w ikonę *Finish*.

Gdy użytkownik ma już założone konto, należy zalogować się na stronie czasopisma i wejść w Centrum Autora (*Author Center*).

NOWY ARTYKUŁ

Aby rozpocząć przesyłanie nowego artykułu, kliknij na link *Click here to submit a new manuscript* w oknie *Author Resources*.

Krok 1: Rodzaj artykułu, Tytuł i Streszczenie /Step 1: Type, Title and Abstract

Podczas pierwszego kroku należy wybrać typ artykułu, wpisać tytuł artykułu, skrócony tytuł artykułu (Running Head) oraz streszczenie.

Krok 2: Atrybuty/ Step 2: Attributes

Należy wpisać 3 słowa kluczowe charakteryzujące artykuł

Krok 3: Autorzy i Instytucje/ Step 3: Authors and Institutions

Opcjonalnie można wpisać wszystkich Autorów pracy (nie jest to konieczne). W oknie *Add Author* należy odszukać współautora wpisując jego adres e-mail. Jeżeli współautor nie posiada konta w systemie należy wtedy kliknąć w link *Create a new co-author* i postępować zgodnie z instrukcją.

Krok 4: Recenzenci/ Step 4: Reviewers

Należy wskazać dwie propozycje rekomendowanych Recenzentów (imię i nazwisko, instytucja i adres e-mail). Wskazani Recenzenci nie mogą pozostawać z Autorami w konflikcie interesów i nie mogą pochodzić z tej samej placówki co Autorzy. Aby dodać propozycję recenzenta należy kliknąć w okno *Add Reviewer*.

Krok 5: Szczegóły i Komentarze/ Step 5: Details and Comments

Podczas tego kroku można dołączyć List Intencyjny (*Cover Letter*).

Step 6: File Upload

You should send the article in one file by clicking *Select File 1*. In *FILE DESIGNATION* you should choose *Main Document* and click *Upload Selected Files*.

Step 7: Review & Submit

You should check if the information concerning the metadata is correct. You should click *View PDF proof* and then confirm by clicking *Submit*.

— Sending the manuscript continuation

To continue sending the manuscript click *Unsubmitted and Manuscripts in Draft* in *My Manuscripts* and then click *Click here to submit a revision*.

— Revised Manuscripts

To send an amended manuscript click 'Manuscripts with Decision' in *My Manuscripts* and then click *Click here to submit a revision*.

— What is the status of my manuscript?

To check on the status of the article click *Submitted Manuscripts* in *My Manuscripts*. The status of all the sent manuscripts can be checked in *My Manuscripts*.

For the authors sending their articles to the *Medical Review* via the *ScholarOne Manuscripts* system there is a manual and help which can be found on <http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/training/author/>

The Editor contact details:

Medical Review
Warszawska street 26A
35-202 Rzeszow
E-mail: medicalreviewur@gmail.com
tel. (+48)17 872-19-20
tel. (+48) 790-708-850

Jeżeli istnieją źródła finansowania artykułu, to należy je wymienić (*Funding*).

W formie listy kontrolnej (*Check List*) należy podać informacje na temat: liczby rycin, liczby tabel, liczby słów w artykule, a także potwierdzić deklarację dotyczącą: niepublikowania artykułu w innych czasopismach, spełniania wymogów etycznych, zgody wszystkich autorów na publikację, przekazania praw autorskich, deklarację zapoznania się z instrukcją dla Autorów, deklarację przetłumaczenia pracy na język angielski oraz deklarację ujawniania konfliktu interesów.

Krok 6: Przesyłanie Pliku/ Step 6: File Upload

Należy przesłać artykuł w **jednym** pliku, klikając na pole *Select File 1*. W polu *FILE DESIGNATION* należy wybrać oznaczenie *Main Document*, a następnie należy kliknąć na *Upload Selected Files*.

Krok 7: Przegląd i Zatwierdzenie/ Step 7: Review and Submit

Należy sprawdzić, czy informacje dotyczące metadanych artykułu się zgadzają. Należy kliknąć w pole *View PDF Proof*, a następnie zatwierdzić, klikając na pole *Submit*.

— Kontynuacja przesyłania manuskryptu:

Aby kontynuować przesyłanie manuskryptu, kliknij *Unsubmitted and Manuscripts in Draft* w oknie *My Manuscripts*, a następnie kliknij przycisk *Continue Submission*.

— Poprawione manuskrypty

Aby przesłać manuskrypt po korekcie, kliknij na link „Manuscripts with Decision” w oknie *My Manuscripts*, a następnie kliknij na link *Click here to submit a revision*.

— Jaki jest status mojego manuskryptu?

Aby sprawdzić status rękopisu, kliknij *Submitted Manuscripts* w oknie *My Manuscripts*. Status wszystkich przesłanych manuskryptów można sprawdzić w zakładce *My Manuscripts*.

Dla Autorów przesyłających artykuły do czasopisma *Medical Review* poprzez system zgłoszeń *ScholarOne Manuscripts*, przygotowano instrukcje i pomoce. Znajdują się one na stronie: <http://mchelp.manuscriptcentral.com/gethelpnow/training/author/>

Kontakt do Redakcji:

Medical Review
ul. Warszawska 26A
35-202 Rzeszów
e-mail: medicalreviewur@gmail.com
tel. (+48)17 872-19-20
tel. (+48) 790-708-850