

# Tarnowskie Colloquia Naukowe

## *Tarnow Scientific Colloquia*

Czasopismo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie

Numer 1/2016

**ZDROWIE I KULTURA FIZYCZNA**  
**HEALTH AND PHYSICAL CULTURE**





Tarnowskie Colloquia Naukowe



# **Tarnowskie Colloquia Naukowe**

## ***Tarnow Scientific Colloquia***

Czasopismo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie

**Numer 1/2016**

**ZDROWIE I KULTURA FIZYCZNA**  
***HEALTH AND PHYSICAL CULTURE***

## **RADA NAUKOWA**

Adam Juszkiewicz

*Uniwersytet Jagielloński w Krakowie*

*Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie*

Jadwiga Laska

*Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie*

*Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie*

Eligiusz Madejski

*Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie*

*Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie*

Michał Nawrocki

*Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie*

## **RECENZENCI**

Aneta Bac, Edyta Barnaś, Agnieszka Gniadek, Tadeusz Kasperczyk,  
Daniel Król, Krzysztof L. Krzystyniak, Eligiusz Madejski

## **KOLEGIUM REDAKCYJNE**

Agnieszka Jankowicz-Szymańska (redaktor tematyczny)

Małgorzata Kołpa (redaktor tematyczny)

Eliza Krzyńska-Nawrocka (sekretarz redakcji)

Michał Nawrocki (redaktor naczelny)

## **ADRES REDAKCJI**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

33-100 Tarnów, ul. Mickiewicza 8

e-mail: [tcn@pwsztar.edu.pl](mailto:tcn@pwsztar.edu.pl)

**Projekt okładki:** \_mnekn\_

ISSN 2451-2990

© Copyright by PWSZ w Tarnowie & Autorzy

Wersja papierowa jest wersją pierwotną czasopisma.

Publikacja ukazała się nakładem Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie.

Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.

Skład, druk i oprawa

S-CAN Wydawnictwo s.c.

# Spis treści

|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Tarnowskie Colloquia Naukowe. Uwagi wstępne</i> .....                                                                                                                                                              | 7  |
| <b>Edyta Barnaś</b>                                                                                                                                                                                                   |    |
| Wzorzec etycznej komunikacji w zespole terapeutycznym<br><i>Pattern ethical communication in the therapeutic team</i> .....                                                                                           | 9  |
| <b>Aneta Grochowska, Małgorzata Kolpa, Elżbieta Tokarz</b>                                                                                                                                                            |    |
| Wpływ leczenia hemodializami na biologiczne funkcjonowanie pacjentów<br><i>An Influence of Hemodialysis Treatment on the Biological<br/>Functioning of Patients</i> .....                                             | 23 |
| <b>Agnieszka Jankowicz-Szymańska, Małgorzata Kolpa, Edyta Mikołajczyk</b>                                                                                                                                             |    |
| Wpływ nadmiernej masy ciała na ustawienie kończyn dolnych<br>u dzieci 9-11-letnich<br><i>The influence of excessive body mass on the setting of the<br/>lower limbs in 9-11-year-old children</i> .....               | 37 |
| <b>Małgorzata Kolpa, Aneta Grochowska, Wojciech Brończyk, Monika Kaniewska</b>                                                                                                                                        |    |
| Preferencje żywieniowe dzieci tarnowskich szkół podstawowych<br>w kontekście występowania otyłości<br><i>Food Preferences of Tarnów Primary School Children<br/>in the Context of the Occurrence of Obesity</i> ..... | 47 |
| <b>Małgorzata Kolpa, Beata Jurkiewicz, Jolanta Nono</b>                                                                                                                                                               |    |
| Pielęgniarka – wiarygodny edukator?<br>Analiza wybranych zachowań zdrowotnych pielęgniarek<br><i>A nurse as a reliable educator?<br/>Analysis of selected health behaviors of nurses</i> .....                        | 61 |
| <b>Krzysztof L. Krzystyniak, Andrzej Marszałek, Mieczysław Obiedziński</b>                                                                                                                                            |    |
| Toksykologiczne zagrożenia wieku niemowlęcego i dziecięcego<br><i>Toxicological risks in infants and children</i> .....                                                                                               | 75 |

**Justyna Łoch, Anna Michońska, Rafał Kurczab**

Badanie wpływu promieniowania UV oraz temperatury na degradację  
preparatów farmaceutycznych zawierających aspirynę

metodami spektroskopii FTIR i chemometrycznymi

*Study of the influence of the UV radiation and temperature*

*on the degradation of pharmaceutical formulations containing aspirin*

*using FTIR spectroscopy and chemometrics* ..... 91

**Jerzy Supady**

Życie i działalność wybitnych polskich lekarzy okresu renesansu

*Life and work of outstanding polish physicians in the Renaissance period* ..... 105

**Józef Węglarz**

Sylwetka nauczyciela oczekiwanego we współczesnej edukacji fizycznej

*The Figure of Teacher Expected in Modern Physical Education* ..... 117

**Robert Wielgat, Anita Lorenc**

Inwersja mowy za pomocą nieliniowej transformacji czasowej

*Inversion of speech by non-linear transformation of temporary* ..... 139

**Wiesław Wojtanowski**

Wpływ stanu odżywienia na występowanie wad kolan

w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym

*The influence of nutrition level on occurrence of knee defects*

*among children in kindergarten and early school age* ..... 151

**Katarzyna Wódka, Marta Bibro, Małgorzata Łączek-Wójtowicz**

Charakterystyka wybranych metod terapeutycznych

stosowanych w środowisku wodnym

*Characteristics of selected therapeutic methods*

*used in the aquatic environment* ..... 169



# *Tarnowskie Colloquia Naukowe*

## Uwagi wstępne

### 1.

Uwaga pierwsza, konkretyzująca: *Tarnowskie Colloquia Naukowe – Tarnow Scientific Colloquia* to recenzowane czasopismo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie, którego łamy otwarte są zarówno dla pracowników PWSZ, jak i autorów zewnętrznych. Formuła czasopisma ma charakter ogólnouczelniany, przy czym swoje konkretne realizacje przyjmuje w postaciach poszczególnych numerów tematycznych respektujących specyfikę badawczą i metodologiczną poszczególnych dyscyplin.

Niniejszy tom zawierający prace poświęcone zdrowiu i kulturze fizycznej inicjuje cykl wydawniczy *TCN*.

### 2.

Uwaga druga: edycja *TCN* dobitnie potwierdza wolę działania, potencjał intelektualny i organizacyjny ludzi tworzących środowisko naukowe zorganizowane w PWSZ i wokół PWSZ. Dowodzi także, że ambicje i aspiracje tarnowskiego środowiska naukowego nie ograniczają się jedynie do wyłącznego realizowania zadań dydaktycznych szkolnictwa zawodowego. Może, chwilowo, nie sięgamy gwiazd, ale wciąż nie tracimy nadziei na powstanie ośrodka akademickiego w Tarnowie. I podejmujemy kolejne działania w tym kierunku.

### 3.

Działania te – to uwaga trzecia – podejmujemy w odpowiedzi na wymagania rzeczywistości, która, jak wiemy, rzadko bywa życzliwa. Nasza odpowiedź jest konkretna, wolna od szumnych deklaracji, skarg i emfazy. Oddajemy do rąk czytelników numer

pierwszy uczelnianego recenzowanego czasopisma naukowego, przygotowujemy numery kolejne. Tylko tyle i aż tyle. Tym bardziej, że zainicjowaliśmy proces, który w przyszłości może zaprocentować prestiżem opartym na edycji czasopisma punktownego.

Czy to ostatnie stanie się faktem – pokaże czas, pokażą ludzie.

#### 4.

Uwaga czwarta: tak trudne i skomplikowane przedsięwzięcie nie powiodłoby się bez porozumienia dokonanego ponad dyscyplinarnymi i instytucjonalnymi podziałami, bez consensusu dokonanego w imię wspólnego rozwoju Uczelni.

Pierwszy tom *TCN* to przede wszystkim sukces pracowników Instytutu Ochrony Zdrowia (choć swoje artykuły zamieścili w nim również pracownicy innych instytutów), z kolei piszący niniejsze słowa na co dzień reprezentuje Instytut Humanistyczny. Twórcze spotkanie przedstawicieli tych odległych, wydawałoby się, obszarów dało, jak się okazuje, wcale satysfakcjonujące wyniki. Przede wszystkim przyniosło korzyść wspólnocie, która chciałaby kiedyś uzyskać pełne prawo określania się mianem akademickiej.

#### 5.

Wspólne działanie nie byłoby możliwe bez dialogicznego otwarcia na drugiego człowieka. Dialog nie jest możliwy bez woli wspólnej rozmowy. Taka intencja zawiera się zresztą w tytule czasopisma. Słowo *colloquium* w swoim prymarnym polu semantycznym oznacza to, co dla efektywnego funkcjonowania zbiorowości i jednostki kluczowe; słowo *colloquium* oznacza mianowicie – również, a może przede wszystkim – wspólną rozmowę.

Co, *last, not least*, można potraktować jako uwagę ostatnią.

Michał Nawrocki  
REDAKTOR NACZELNY

**Edyta Barnaś**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
Instytut Położnictwa i Ratownictwa Medycznego, Uniwersytet Rzeszowski  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland  
Institute of Obstetrics and Medical Lifesaving, Rzeszow, Poland  
corresponding author: ebarnas@interia.eu

## **Wzorzec etycznej komunikacji w zespole terapeutycznym**

### **Pattern ethical communication in the therapeutic team**

#### **Streszczenie**

Obecny czas dynamicznego rozwoju wąskich specjalności medycznych wraz z postępującą technicyzacją w medycynie z jednej strony przyczyniają się do poprawy opieki zdrowotnej, z drugiej często są powodem narastania wśród chorych odczuć wyizolowania wskutek wycinkowego traktowania ich problemów. Przeciwwagą na ten stan rzeczy jest tworzenie interdyscyplinarnych zespołów terapeutycznych, których celem nadrzędnym jest przywrócenie dobrostanu bio-psycho-społecznego i duchowego pacjenta. Elementarną częścią funkcjonowania zespołu jest proces komunikowania się na różnych płaszczyznach. Celem artykułu jest przedstawienie zasad prawidłowego komunikowania się z chorym, całość zakończona jest propozycją wzorca etycznej komunikacji w zespole terapeutycznym. Zaproponowany model nie stanowi jednak gotowego algorytmu postępowania, gdyż grozi to rutyną w postępowaniu – intencją autorki było pokazanie ogólnego konstruktu/wzorca komunikacji, który w każdej sytuacji można „nałożyć” na „żyjącą” rzeczywistość dialogu.

**Słowa kluczowe:** komunikacja, zasady, zespół terapeutyczny

## Abstract

The time of dynamic development of the narrow medical specialties along with the progressive spread of technology in medicine, on the one hand contribute to the improvement of health care, on the other hand are often the reason for the rise in patients feel isolation as a result of fragmentary treatment of their problems. The counterweight to this state of affairs is to create a multidisciplinary therapeutic teams whose primary objective is to restore the welfare of bio-psycho-social and spiritual patient. An elementary part of the operation of the team is the process of communication at various levels. The aim of the article is to present the principles of proper communication with the patient, the whole ends in a proposition ethical standard of communication in the therapeutic team. This proposed model is by no means a ready-to-use algorithm showing what one should do and how he/she should act for it could become a routine. The author intended to present a general construct/ standard of communication, which may be “applied” for a “living” reality of dialogue in every situation.

**Keywords:** communication, policies, therapeutic team

## Wstęp

W niniejszym artykule pragnę dokonać usystematyzowania zagadnień związanych z zasadami komunikacji pomiędzy członkami zespołu terapeutycznego, a pacjentem i jego rodziną. Interesować mnie będą głównie dwie kwestie: relacje wewnątrz zespołu terapeutycznego i relacje pomiędzy zespołem, a pacjentem i jego rodziną. W tych obszarach chciałabym umiejscowić studentów kierunków medycznych sprawujących podczas zajęć na oddziale opiekę nad pacjentem. Uwzględniając aktualny status prawny poszczególnych zawodów medycznych oraz biorąc pod uwagę elementarną tezę filozoficzną, iż człowiek posiada ontologiczną implikację do drugiego bytu osobowego (co odzwierciedla filozofia komunikacji), pragnę dokonać przeglądu relacji interpersonalnych pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu terapeutycznego, a chorym i jego rodziną.

Odwołując się do osobistych doświadczeń jako nauczyciel akademicki sprawujący opiekę nad grupą studentów podczas zajęć praktycznych, na co dzień uczestniczę w sytuacjach, gdy studenci stają się uczestnikami komunikacji terapeutycznej z racji podejmowanych działań przy pacjentce. O tym, jak ważne jest dobre, fachowe przygotowanie studenta, nie muszę nikogo przekonywać. Prozaiczne w tym aspekcie może wydawać się nauczanie go sztuki komunikowania się, bo przecież dla zdecydowanej większości z nas jest to czynność, którą wykonujemy automatycznie, od urodzenia, czasem bez refleksji, można by rzec nawykowo. Ale idąc za myślą B. Traudy: *Twój los zależy od Twoich nawyków*, warto rozważyć, czy sztuki tej człowiek nie powinien uczyć się i doskonalić przez całe życie? Biorąc pod uwagę specyfikę kontaktu terapeutycznego personelu z chorym, którego celem jest zdrowie i życie chorego, należałoby pójść jeszcze krok dalej i rozważyć elementarne pytanie etyczne: od czego zależy efektywność dialogu pomiędzy personelem a pacjentem?

## Idea zespołów terapeutycznych

Na co dzień obserwujemy dynamikę w rozwoju nauk medycznych i technologicznych, czego konsekwencją jest powstanie wielu wąskich dyscyplin, w których specjalizują się członkowie różnych zawodów medycznych. W samej medycynie tylko

istnieje obecnie kilkanaście specjalności. Taka sytuacja doprowadza z jednej strony do poprawy opieki zdrowotnej, czego przykładem są coraz dłuższe wskaźniki przeżywalności np. w chorobach przewlekłych, nowotworowych, z drugiej jednak powoduje to konieczność zawężania swoich umiejętności zawodowych do jednej konkretnej dyscypliny, gdyż nie mamy możliwości „bycia dobrym” we wszystkich istniejących specjalnościach. Taka sytuacja powoduje dysonans pomiędzy profesjonalizacją zawodów medycznych, a całościową opieką, jakiej oczekuje pacjent. Odpowiedzią na to zapotrzebowanie stało się tworzenie zespołów terapeutycznych, których celem nadrzędnym jest przywrócenie dobrostanu bio-psycho-społecznego i duchowego pacjenta. Zadania stojące przed zespołem terapeutycznym dotyczą: – wspólnoty celu działania i odpowiedzialności za jego realizację, – wspólnego ustalenia zakresu działań oraz związanych z nimi indywidualnych obowiązków i uprawnień, – sprawnego obiegu informacji [1].

Cel nadrzędny (czyli dobro chorego) jest osiągnięty poprzez ustalenie planu leczenia, zatrzymanie procesu chorobowego, przywrócenie niezaburzonego funkcjonowania w rodzinie i społeczeństwie, poprawę jakości życia, zapobieganie nawrotom choroby. Cele szczegółowe wyznaczają obszary działania poszczególnych jego członków. Niekwestionowanym liderem w zespole terapeutycznym jest lekarz, to on nadaje kierunek obserwacji i działań pozostałym członkom zespołu, ale to pielęgniarka/położna sprawuje całodobową opiekę nad pacjentem. Ma więc możliwość wnikliwej obserwacji jego problemów, objawów i zachowań, reakcji na lek i jego dawkę, jego samopoczucia, narastania objawów niepożądanych i wystąpienia powikłań. Jest źródłem wielu istotnych informacji pomocnych w codziennej pracy zespołu. W praktyce, w zależności od sytuacji zdrowotnej pacjenta, zespół pracujący z nim w oddziale jest mniej lub bardziej liczny i często składa się z wielu innych profesjonalistów i tak np. rehabilitanci, dietetycy, psychologowie, osoba duchowna itd. Ale zawsze opiera się na trzech głównych filarach tj. lekarz – pielęgniarka – pacjent [2]. Połączenie wiedzy i profesjonalizmu wszystkich członków zespołu jest wyznacznikiem sukcesu terapeutycznego w postaci dobrostanu pacjenta. Zastanawiając się nad ideą powoływania zespołów terapeutycznych, pojawia się refleksja, że idea zespołów terapeutycznych, to nie jakaś nowatorska myśl, bowiem od wieków sztuka leczenia chorych była oparta na troskliwości i dążeniu do osiągnięcia dobrostanu przez chorego. Jednakże warto zatrzymać się nad tym, co znane i oczywiste, by przemyśleć to i osadzić w zmieniających się warunkach życia.

W kolejnej części opracowania zajmę się trzema płaszczyznami komunikacji w zespole terapeutycznym: komunikacji pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu terapeutycznego, relacji z pacjentem i relacji z samym sobą. To omówienie pomoże nam odpowiedzieć na wyjściowe pytanie dotyczące warunków efektywnej komunikacji w zespole terapeutycznym.

## **Komunikacja osobowa, a zespołowa**

Chcąc zająć się wszystkimi aspektami efektywnej komunikacji, warto zastanowić się czym w ogóle jest komunikacja międzyludzka. Czym jest komunikacja? Nie ma w literaturze jednoznacznej definicji pojęcia: komunikacja, bowiem zarówno czasownik komunikować (się), jak i rzeczownik komunikacja mają wiele znaczeń. Termin ten odnosi się do każdego typu kontaktu, przez co traci swoją specyfikę. Semantyka tego słowa, zdaniem Baylon'a, oznacza kontakt ludzkich umysłów (mózgów); w języku potocznym oznacza łączność, środki do utrzymywania tej łączności, przekazywanie wiadomości, wymianę informacji. Powszechność tego zjawiska prowadzi do wyodrębnienia dwóch nurtów: komunikacji masowej (wykorzystującej kanały transmisji) oraz komunikacji interpersonalnej (bezpośrednia wymiana dialogowa pomiędzy ludźmi) [3]. Pamiętajmy, że w odróżnieniu od świata zwierząt tylko ludzie posługują się językiem, mową, tworząc wspólnotę, społeczeństwo. Według Gadamera, to nie rozum jest przyczyną powstawania wspólnoty, daje tylko możliwość porozumiewania się. Komunikowanie się zatem pełni twórczą rolę społeczną, stwarza więzi międzyludzkie, jest łącznikiem. Język jest fonicznym uzewnętrznianiem doznań jednostki, dzięki temu adresat ma szansę wyjść poza zbiór jedynie własnych doświadczeń [4].

Rozwój cywilizacji, towarzyszący proces globalizacji z jednej strony przyczynia się do rozwoju, upowszechniania różnych form komunikacji, a z drugiej potęguje poczucie izolacji i anonimowości człowieka, paradoksalnie ujawniając problemy w komunikowaniu się z otoczeniem i samym sobą, poprzez nasilenie się zjawiska „samotności w tłumie”. W praktyce szpitalnej (i nie tylko) często spotykamy się z podobnymi sytuacjami, gdy pacjenci korzystając z informacji znalezionych w internecie, w pełni polegając na tym źródle, wymuszają na personelu sprawującym nad nią opiekę, konkretny model postępowania/leczenia zaczerpnięty ze strony internetowej, nie pozwalając na modyfikacje wynikające z aktualnego stanu zdrowia. Rosnąca

liczba tego typu zachowań stawia pod znakiem zapytania jakość i wiarygodność takich relacji, wraz z refleksją o możliwość poznania drugiego człowieka i zawiązania z nim relacji osobowych. Wątpliwości te pomaga rozwiązać filozofia dialogu, zwana także filozofią komunikacji. Filozofia ta wyraża się poprzez codzienne akty komunikacji, w oparciu o interakcje symboliczne, gry językowe, zdecydowanie mniej interesują ją podziały, struktura i system językowy. Filozofia ta jest mocno powiązana z praktyką społeczną i kulturową, a wyraża się poprzez komunikację międzyludzką. Komunikację przez niektórych określaną mianem komunikologii, a podstawą której jest mowa, która nie oznacza tylko dźwięków, ale również cały kontekst zachowań: gestykulacja, mimika, intencje osób uczestniczących w relacji, posiadana przez nich wiedza, doświadczenie i cały ich konstrukt osobowościowy [5].

Komunikacja grupowa (zespołowa) będzie obejmowała grupę osób uczestniczących w komunikacji, są to: lekarz – pacjent – student – opiekun studenta. Natomiast płaszczyzna osobowa, może odbywać się na poziomie interpersonalnym (relacje: lekarz – pacjent; student – pacjent), bądź intrapersonalnym (tj. relacja z samym sobą). Wychodząc od najprostszej wersji komunikacji z samym sobą, wewnątrzosobowej (intrapersonalnej), po analizie form, jakie może ona przybierać: dialog z samym sobą, stawianie pytań i szukanie odpowiedzi, analiza krytyczna przeszłości i projektowanie przyszłych zdarzeń, porządkowanie myśli, spostrzeżeń, wiedzy i wyciąganie wniosków, samoocena umiejętności społecznych, projektowanie swojego wizerunku, widzimy, że tylko z pozoru jest ona prosta [6].

Chcąc dokonać analizy tego, co dokładnie jest początkiem komunikacji, pomocą służy cytat z Mądrości Syracha: *Początkiem każdego dzieła – słowo, a przed każdym działaniem - myśl...* Innymi słowy można by powiedzieć za Sokratesem, że myślenie to bezdźwięczny dialog pomiędzy mną a mną samą [7]. Dialog wewnętrzny jest sprawą bardzo osobistą, indywidualną i najczęściej w niewielkim procencie wyrażany na zewnątrz. Z kolei to, co uzewnętrzniamy można rozpatrywać na płaszczyźnie komunikacji interpersonalnej. *Sytuację interpersonalną określamy jako zdarzenie zaplanowane lub spontaniczne z udziałem przynajmniej dwóch osób, pozostających wobec siebie w jakiejś relacji, mówiących bezpośrednio na jakiś temat w określonym miejscu* [8]. Powyższa definicja określa ten rodzaj komunikacji jako każdy aspekt kontaktu dwojga osób, ale korzenie komunikacji interpersonalnej sięgają możliwości poznania Drugiego człowieka i celem jej jest nawiązanie z Drugim autentycznego dialogu.



Doświadczenie relacji, zdaniem E. Levinasa *znajduje się nie w syntezie, lecz w ludzkim twarzą w twarz, w społeczności, w jej moralnym znaczeniu. Tak samo w relacji międzyosobowej nie chodzi o to, by myśleć razem mnie i innego, lecz być „twarzą w twarz”* [9]. W dialogu pomiędzy pacjentem – członkiem zespołu terapeutycznego istotne jest, by pamiętać, że druga osoba (Inny) jest bytem, z którym człowiek wchodzi w prawdziwe relacje, a który według Levinasa ujawnia się poprzez twarz. Termin twarzy to symbol oznaczający szczerość w relacjach, pokazanie naszego prawdziwego ja, towarzyszących emocji, posiadanej wiedzy, ale i niewiedzy, z towarzyszącą jednocześnie pewnością, że nie jestem oceniany, klasyfikowany, szufladkowany przez rozmówcę, że nasz dialog jest autentyczny i niepowtarzalny dla obydwu stron: pacjenta i członka zespołu terapeutycznego. Bardzo plastycznie ujął to E. Levinas używając określenia „naga Twarz”. Pragmatycznie oznacza to obiektywizm, nie ocenianie innych, otwartość w relacjach. W każdej relacji istnieje pewne niebezpieczeństwo, że zamiast brać człowieka całościowo, zaczniemy zwracać uwagę na szczegóły, np. rodzaj schorzenia, wiek, wykształcenie chorej, rodzaj odbytego zabiegu i stosownie do wybiórczych danych będziemy prognozować, stawiać diagnozę, dobierać konkretne działania. Takiemu selektywnemu myśleniu i postępowaniu warto przeciwstawić myśl E. Levinasa, z której wynika, że *gdy widzisz oczy, czoło, brodę drugiego i gdy potrafimy je opisać, oznacza to że zwracamy się do drugiego jako do przedmiotu. Najlepszy sposób poznania drugiego to taki, w którym nie zauważymy nawet koloru jego oczu* [9]. Pokazuje to jak cienka jest linia pomiędzy traktowaniem człowieka podmiotowym, a przedmiotowym.

Warto pamiętać, że w spotkaniu podmiotowym stykają się różne poglądy, wartości i normy, które powinny zostać zaakceptowane i uszanowane. Obie strony spotkania są osobami różniącymi się osobowościowo, posiadającymi inne doświadczenia, poglądy itp., aby więc spotkanie urzeczywistniło się musi nastąpić zgoda obu stron na odrzucenie wszelkich kryteriów racjonalności i intencjonalności. Prawdziwe spotkanie dwóch nawet skrajnie różnych (pod względem światopoglądu, wykształcenia itp.) osób jest możliwe, bo każdy człowiek jest uzdolniony do przeżycia „cudu” spotkania, który polega na zaniku tożsamości i obcości Ja i Ty, tworząc wspólnotę My, tj. zespół terapeutyczny, którego celem nadrzędnym jest dobro chorego. Celowo w tym miejscu posłużono się zaimkami osobowymi (Ja, Ty, My), chcąc wyeksponować, iż w komunikacji interpersonalnej wchodzimy w kontekst tożsamości własnej i drugiej osoby. Bez względu bowiem na to, kto w danej chwili mówi i kto słucha, każda

z osób biorących udział w tym akcie ma świadomość własnego udziału w pierwszej osobie, czyli *Ja*, jak również świadomość udziału Drugiego Ja, czyli *Ty* [10].

Taki sposób interpretacji warto przeciwstawić innym dyscyplinom, które postulują sztuczne sformułowania typu nadawca, odbiorca, przestrzeń publiczna komunikatów. Taki bowiem podział powoduje koncentrację na etapach komunikacji, wprowadzając schematy zachowań w rozmowie, klasyfikując odbiorcę do konkretnej grupy, koncentracją na eliminacji „szumów” podczas rozmowy itp. Całość nie się ze sobą poważne niebezpieczeństwo utraty autentyczności dialogu, jego żywego charakteru spotkania, a tylko skupienie się na technicznej stronie dialogu.

## Podstawy wzorcowej komunikacji

Kontynuując powyższe rozważania, chciałabym poruszyć problematykę komunikacji, analizując elementy składowe wzorcowej komunikacji pomiędzy chorym a zespołem terapeutycznym. Na początek należałoby spojrzeć na komunikację w szerszym aspekcie uwzględniającym wymiar kulturowy i społeczny funkcjonowania medycyny. W tym kontekście zagadnienia komunikacji w medycynie można rozważyć na poziomie komunikowania: – intermedycznego (przepływ informacji instytucjonalnej medycznej i paramedycznej np. media, internet, prasa); – intramedycznego (np. komunikowanie specjalistyczne, wewnątrzmedyczne); – interpersonalnego (relacje pomiędzy pacjentem a członkiem zespołu terapeutycznego); – intrapersonalnego (mowa wewnętrzna z samym sobą) [11]. Te ostatnie dwa poziomy są celem moich rozważań. Niewątpliwie akt komunikowania jest uzależniony od wielu czynników, które w sposób pragmatyczny wpływają na jakość tej komunikacji. Istotnymi czynnikami są: celowość kontaktu i rodzaj zadań do wykonania (porada, postawienie diagnozy, wytłumaczenie zasad pielęgnacji, odżywiania się w domu itp.); osoba uczestnicząca w dialogu (kim jest, jakie jest jej dotychczasowe doświadczenie związane z chorowaniem, jaka jest możliwość kontaktu z nią, jakie pełni role społeczne/zawodowe, jakie ma oczekiwania w związku z pełnionymi rolami, jaki jest jej system wartości); czasoprzestrzeń kontaktu (osobne pomieszczenie, sala chorych lub korytarz, spokój/pospiech itp.) [12, 13, 14, 15].

Podstawą kontaktu z pacjentem jest kontakt słowny (komunikacja werbalna). Już Arystoteles definiował człowieka, jako istotę żywą posiadającą *logos*. Przez *logos* rozumie on rozum, myślenie, a przede wszystkim język [16]. Istotnie język jest

najdoskonalszym osiągnięciem ludzkości. W akcie komunikacji z chorym przyjmujemy określoną postawę, precyzujemy swoje myśli i porządkujemy poglądy, określamy wtedy również sami przed sobą swoją tożsamość. Warto tu przytoczyć cytaty z Heideggera: *My – ludzie – jesteśmy rozmową. Był człowiek ma podstawę w mowie; ale mowa dzieje się dopiero w rozmowie* [17]. Tak więc użycie języka naturalnego – mowy jest warunkiem odbycia się aktu rozmowy pomiędzy dwojgiem osób, z której jedna jest osobą mówiącą, druga słuchającą. Aby zaistniało wzajemne porozumienie muszą oni posługiwać się kodem (językiem), który musi być znany obu osobom. Pragmatycznie patrząc, jest to częsty błąd w komunikacji z chorym, gdy posługujemy się specjalistycznymi zwrotami, które zupełnie nic nie mówią podopiecznemu, a dodatkowo nasilają poczucie lęku o swój stan zdrowia.

Dlatego warto pamiętać o wskazówce Arystotelesa, by mowę swą dostosować do słuchacza – jego wieku, płci itp. [16]. Stąd istotnym jest by komunikat w relacji z Drugim rozumieć w ontologicznie szerokim sensie. Komunikat nigdy nie jest czymś w rodzaju transmisji przeżyć, np. poglądów i życzeń, z wnętrza jednego podmiotu do wnętrza innego. Jest raczej artykulacją rozumiejącego wspólnego bycia. Współbytovanie jest już z istoty jawne we współpołożeniu i współrozumieniu [17]. Tylko tak rozumiane przekazywanie komunikatów gwarantuje, że unikniemy błędów w komunikacji polegających na używaniu medmowy w kontakcie z chorym. Potwierdza tym samym elementarne założenia komunikacji, oparte na relacji – współbytowaniu, trosce i empatii, które warunkuje współrozumienie tego, co pacjent już wie, poznania jego dotychczasowych doświadczeń w danym obszarze i wspólnego ustalenia dalszych działań i postępowania. Zasadniczo każdy postrzega świat po swojemu (lekarz – pacjent) i w toku porozumiewania się przedstawia swój punkt widzenia innym, jednocześnie poznając ich sposób postrzegania świata. Jest to zgodne ze twierdzeniem Gadamera: *Rozumiemy coś tylko wtedy, gdy to nasze rozumienie da się zakomunikować innym; rozumienie zdarza się między ludźmi, a nie w duszy abstrakcyjnej, izolowanej jednostki* [4].

W praktyce medycznej umiejętność dialogu z Drugim jest sztuką, którą człowiek uczy się przez całe życie. Powołując się na słowa polskiego lekarza, A. Kępińskiego, rozmowa z chorym to *swoista forma kontaktu międzyludzkiego i trudno ją zamknąć w formach określonych z góry. Każdy kontakt z drugim człowiekiem jest bowiem w mniejszym lub większym stopniu nieprzewidywalny i nieoznaczalny* [18]. Można tu znaleźć pewną analogię do Gadamera, który pisał, że człowiek jest bytem

wyjątkowym. To doświadczanie drugiego Ty musi być szczególne, skoro Ty nie jest przedmiotem. Każda relacja interpersonalna jest „fenomenem moralnym”, której istotą jest gotowość wysłuchania i chęć zrozumienia drugiej osoby [19].

Efektem tego procesu jest porozumienie i akceptacja – to właśnie jest konkluzją i celem podejmowanego dialogu z chorym. Należy pamiętać, że dialog jest efektem i jednocześnie ważną częścią spotkania. *A spotkanie to coś więcej niż tylko spostrzeżenie, czy też stanięcie obok. Jest ono wydarzeniem, w którym człowiek doświadcza drugiego w jego prawdzie. Ten spotkany nigdy nie jest kimś doskonałym i w pełni zrealizowanym. On zawsze pozostaje w sytuacji niepełności, ułomności i braku* [20]. Szczególnie łatwo ten cytat odnieść do chorego, który znalazł się w nowej sytuacji zwykle przymusowej hospitalizacji, rezygnacji/ograniczenia pełnienia dotychczasowych ról społecznych, zawodowych i dla którego każda forma kontaktu z personelem to szereg informacji werbalnych i pozawerbalnych, które odnosi do siebie i swojego stanu zdrowia.

Często właśnie te niewerbalne (pozajęzykowe) sygnały są istotniejszym elementem kształtującym nastawienie pacjenta do choroby i współpracy z zespołem terapeutycznym. Jak trafnie ujął to Abercombie: *głoski wypowiadamy ustami, ale mówimy całym ciałem*. Komunikując się z chorym bardzo często posługujemy się całym wachlarzem zachowań tzw. niewerbalnych, które towarzyszą, współlistnieją wraz z prowadzoną rozmową. Istotę mówienia M. Heideggera ujął w taki sposób: *człowiek mówi. Mówimy na jawie i we śnie. Mówimy stale; także wtedy, gdy nie wypowiadamy ani słowa, lecz tylko słuchamy albo czytamy, nawet wtedy, gdy właściwie ani nie słuchamy, ani nie czytamy, natomiast oddajemy się pracy lub korzystamy z wolnego czasu. Stale w jakiś sposób mówimy. Mówimy, bo mówienie jest dla nas czymś naturalnym* [21].

Mówienie werbalne i pozawerbalne odbywa się jednocześnie, dzieje się ciągle, czasem jest to proces niezależnie od tego, czy sobie to uświadamiamy, czy też nie. Stąd, jako jedną z niezbędnych i podstawowych zasad komunikacji interpersonalnej z chorym, wskazuje się zachowanie spójności między przekazem werbalnym a ekspresją niewerbalną, a to jest możliwe jedynie przy wzajemnej akceptacji i poszanowaniu. Można zatem powiedzieć, że mówienie może się wyrażać we wszystkich formach istnienia i funkcjonowania człowieka: w jego zachowaniu, aparycji, w spojrzeniu, dotyku, ekspresji mimicznej lub gestach. Nawet poprzez ubranie, fryzurę czy makijaż komunikujemy coś innym ludziom [22]. Niezawodnymi technikami

niewerbalnymi w kontakcie z chorym są najczęściej: wzrok i dotyk, które zazwyczaj ułatwiają komunikację i poprawiają kontakt, lecz nadużywane czy stosowane bez akceptacji pacjenta może łatwo zaburzyć relację terapeutyczną.

Jak pokazują badania antropologa A. Mehrabiana w procesie komunikowania interpersonalnego tylko 7% informacji przekazywanych jest przez słowa osoby mówiącej, 38% przez brzmienie jej głosu i aż 5% przez mowę ciała [23]. Podążając za myślą Steve Armstronga *niczego dobrego nie można się spodziewać, gdy nie ma informacji zwrotnej* [24], można by powiedzieć, że mowa ciała (komunikaty niewerbalne) często jest właśnie sygnałem zwrotnym mówiącym nam o tym, jak pacjent odbiera przekazywaną przez nas informację.

Podsumowując całość dotychczasowych rozważań trzeba podkreślić, iż najważniejszym celem podejmowanej komunikacji w zespole terapeutycznych jest dobro chorego. Zdecydowana większość opracowań pokazuje wartość dobra chorego z perspektywy medyków, nie samego pacjenta [25], dlatego warto w tym kontekście wrócić do źródeł tego pojęcia rozumianego przez Arystotelesa jako cel działań człowieka: *kiedy człowiek podejmuje działanie to przyświeca mu cel, w którym działający podmiot upatruje określone dobro. Dobro bliższe służy zazwyczaj osiągnięciu dalszego i trudniejszego dobra* [26]. W tym kontekście każdy kontakt z Drugim powinien być podejmowany z intencją czynienia dobra, takiego działania, by szanować Inność Drugiego i dążyć w swoich działaniach, jako pracownika ochrony zdrowia, do tego, co jest możliwie najlepsze w tej konkretnej sytuacji chorego.

## Zakończenie

Na koniec więc należałoby odpowiedzieć na podstawowe pytanie zawarte we wstępie pracy, dotyczące warunków efektywnego dialogu pomiędzy personelem a pacjentem. Propozycją na rozwiązanie tego zagadnienia może być etyczny wzorzec komunikacji w zespole terapeutycznym, który będzie stanowił konkluzję dotychczasowych rozważań. W interpretacji tego zagadnienia posłużę się najprostszym klasycznym schematem opartym na arystotelesowskiej triadzie komunikowania (nadawca – przekaz – odbiorca), odkrytym na „nowo” w latach 50. przez komunikologa H. Lasswella. Model ten mimo różnych późniejszych modyfikacji, zasadniczo ujmuje to, co się dzieje podczas komunikowania się ludzi. Lasswell formułuje go krótko w postaci pytań: *Kto? – Co mówi? – Jakim hasłem? – Do kogo? – Z jakim efektem?* [27].

Należałoby podkreślić, iż zaproponowany model nie stanowi gotowego algorytmu postępowania w komunikacji z pacjentem, gdyż jak wiemy założeniem algorytmów jest wypracowanie stałego schematycznego postępowania, co w efekcie prowadzi do rutyny. Natomiast zamiarem autora było pokazanie ogólnego konstruktu/wzorca komunikacji, który w każdej sytuacji można „nałożyć” na „żyjącą” rzeczywistość dialogu.

Sztuka kontaktu, bycia z Drugim w relacji terapeutycznej jest bardzo ważną, lecz niełatwą umiejętnością, do której przygotowujemy się poprzez zajęcia warsztatowe na studiach, ale proces nie kończy się wraz z ich ukończeniem. Każdy członek zespołu terapeutycznego musi dążyć do samodoskonalenia swoich umiejętności komunikacyjnych, by sprawnie stosować zasady skutecznej komunikacji i co się z tym wiąże, uświadamiać sobie własne emocje, popełniane błędy i niedoskonałości. Bieżąca analiza własnego postępowania (odpowiedzialność przed sobą samym) w tym zakresie pozwoli na uniknięcie popełnianych błędów w przyszłości. Należy pamiętać, że proces komunikowania z chorym za każdym razem jest wyjątkowy i inny, bo każdy napotkany człowiek to inna osobowość i historia. Jak trafnie ujął to Lord Chesterfield w „Listach do Syna”: *wykształcenie zdobywa się czytając książki, ale inne, ważniejsze wykształcenie – znajomość świata zdobywa się tylko dzięki czytaniu ludzi i studiowaniu ich różnych wydań*. Podążając za jego myślą, można by dodać studiowaniu ich różnych wydań, w tym także siebie, bo długo nam jeszcze przyjdzie się uczyć, jak być samym sobą (Dostojewski). Z pewnością sztuka komunikowania jest jedną z tych, które pomagają nam odkrywać i kształtować siebie. Nie jesteśmy w stanie rozwinąć naszego ludzkiego potencjału, gdy komunikujemy się z innymi z dużym dystansem, bezosobowo i jednostronnie. Człowiek jest istotą społeczną, a komunikacja jest procesem określającym jacy naprawdę jesteśmy.

## Piśmiennictwo

- [1] Jankowiak B., Bartoszewicz A. Komunikowanie się w obrębie zespołu terapeutycznego [w:] Komunikowanie interpersonalne w pielęgniarstwie. Kwiatkowska A., Krajewska-Kułak E., Panek W. (red.) Wydawnictwo Czelej, Lublin, 2003.
- [2] Brzeziński T. Etyka lekarska. Wydawnictwo PZWL, Warszawa, 2002.
- [3] Baylon Ch., Mignot X. Komunikacja. Wydawnictwo Flair, Kraków, 2008.

- [4] Gadamer HG. Rozum, słowo, dzieje. Szkice wybrane. Wydawnictwo PIW, Warszawa, 2000.
- [5] Bączkowski B. Gałkowski P. (red.). Komunikacja przez sztukę. Komunikacja przez język. Zakład Teorii i Filozofii Komunikacji, Poznań, 2008.
- [6] Pomykała E. Doskonalenie umiejętności interpersonalnych. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa, 2005.
- [7] Platon. Sofista polityk. Wydawnictwo Antyk, Kęty, 2002.
- [8] Pomykała E. Doskonalenie umiejętności interpersonalnych. Akademia Obrony Narodowej, Warszawa, 2005.
- [9] Levinas E. Etyka i nieskończony. Wydawnictwo Naukowe Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie, 1991.
- [10] Pąchalska M., MacQueen B.D. Komunikacja interpersonalna a poczucie tożsamości [w:] Komunikowanie się. Problemy i perspektywy, Kaczmarek B., Kucharski A., Stencel M. (red.). Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 2006.
- [11] Gałuszka M., Szewczyk K. Umierać bez lęku. Wstęp do bioetyki kulturowej. PWN, Warszawa-Lódź, 1996.
- [12] Stangierska I, Horst-Sikorska W. Ogólne zasady komunikacji między pacjentem a lekarzem. Wybrane Problemy Kliniczne. 2007, 1(1), 58-68.
- [13] Barton-Smoczyńska I. Podstawy psychologii komunikacji lekarza z pacjentem-wprowadzenie. Medycyna Praktyczna Chirurgia. 2010, 6, 104-106.
- [14] Barton-Smoczyńska I. O partnerstwie w relacjach między lekarzem a pacjentem. Medycyna Praktyczna Ginekologia i Położnictwo. 2010, 4, 92-101.
- [15] Więckowska E. Znaczenie komunikacji niewerbalnej lekarza z pacjentem w kontakcie terapeutycznym. Zdrowie Publiczne. 2008, 118(4), 462-467.
- [16] Arystoteles. Retoryka. PWN, Warszawa, 1953.
- [17] Heidegger M. Bycie i czas. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1994.
- [18] Grajcarek A. Sztuka rozmowy z chorym. Wydawnictwo Ad Vocem, Kraków, 2001.
- [19] Gadamer H.G. Prawda i metoda. Zarys hermeneutyki filozoficznej. Wyd. Inter Esse, Kraków, 1993, 336.
- [20] Tischner J. Myślenie według wartości. Wydawnictwo Znak, Kraków, 1982.
- [21] Heidegger M. W drodze do języka. Wydawnictwo Baran i Suszczyński, Kraków, 2000.



- [22] Zwoliński A. Mowa ciała: gesty, stroje, tatuaże, makijaż. Wydawnictwo Św. Stanisława BM, Kraków, 2006.
- [23] Pease A. Mowa ciała. Jak czytać myśli ludzi z ich gestów. Wyd. Jedność, Kielce, 2001.
- [24] Por. za: Kwaśniewska A. (tłum.), Feedback, czyli informacja zwrotna. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2008.
- [25] Dobrowolska B. Wprowadzenie do medycznej etyki troski. Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz, 2010.
- [26] Arystoteles. Etyka Nikomachejska. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2007.
- [27] Por. za: Dobek-Ostrowska B. (red.). Nauka o komunikowaniu. Podstawowe informacje teoretyczne. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 2001.



**Aneta Grochowska\*, Małgorzata Kolpa, Elżbieta Tokarz**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

\*corresponding author: grochowskaaneta@o2.pl

## **Wpływ leczenia hemodializami na biologiczne funkcjonowanie pacjentów**

### **An Influence of Hemodialysis Treatment on the Biological Functioning of Patients**

#### **Streszczenie**

**Wstęp:** Wśród chorób cywilizacyjnych XXI wieku, do których możemy zaliczyć cukrzycę, nadciśnienie tętnicze, choroby sercowo-naczyniowe oraz otyłość, należy również wymienić przewlekłą chorobę nerek (PChN). Celem pracy było poznanie związku pomiędzy leczeniem hemodializami a biologicznym aspektem funkcjonowania osób leczonych z powodu przewlekłej niewydolności nerek.

**Materiał i metody:** Badania przeprowadzono w Tarnowie, w Oddziale Dializ Specjalistycznego Szpitala im. Edwarda Szczeklika w okresie od 28 stycznia do 3 marca 2015 roku. Badaniami objęto 35 osobową grupę osób dializowanych w tym ośrodku, w wieku od 40 do 86 lat. Drugą grupę badanych stanowiło 39 osób dializowanych w Centrum Dializ Oddział w Brzesku, w wieku od 25 do 84 lat. Do badań posłużył krótki kwestionariusz zawierający pytania dotyczące danych społeczno-demograficznych badanych pacjentów oraz opracowany w 1994 r. formularz Kidney Disease Quality of Life (KDQOL-SF 1.3), przeznaczony do przekrojowej oceny HRQOL chorych leczonych nerkozastępczo.

**Wyniki:** Leczenie nerkozastępcze utrudnia chorym wykonywanie wielu codziennych czynności. Najbardziej ograniczone według większości badanych było wchodzenie po schodach na kilka pięter – 96%, przejście ponad 1 km – 91%, przejście

około 500 m – 87%, wchodzenie po schodach na pierwsze piętro – 69%. Dializowani oceniali swoje zdrowie negatywnie. Według badanych osób średnia ocena ogólnego stanu zdrowia wyniosła u mężczyzn 4,11 (z odchyleniem standardowym  $SD = 0,39$ ). Kobiety istotnie statystycznie gorzej oceniały swój stan zdrowia niż mężczyźni ( $p=0,031$ ).

**Wnioski:** Wyniki przeprowadzonego badania dowodzą, iż pomimo ciągłego postępu medycznego i doskonalenia aparatury i sposobów prowadzenia hemodializy, pacjenci odczuwają dyskomfort na wielu poziomach, w tym fizycznym.

**Słowa kluczowe:** hemodializa, przewlekła niewydolność nerek, choroby nerek

## Abstract

**Introduction:** Among civilisation diseases of the 21st century, which include diabetes, hypertension, cardiovascular diseases and obesity, we should also mention chronic kidney disease (CKD). The aim of the paper. The aim of the paper is to discover the relation between hemodialysis treatment and the biological aspect of the functioning of patients treated for chronic renal failure.

**Materials and methods:** The survey was conducted in Tarnów, in the Dialysis Unit of Edward Szczeklik Specialist Hospital from 28 January to 3 March 2015. The survey included a group of 35 patients dialysed in that centre, aged 40-86. The other group consisted of 39 patients dialysed in Centrum Dializa (Dialysis Centre), Brzesko Branch, aged 25-84. A short questionnaire was used for the research, which included questions concerning sociodemographic data of the surveyed patients and the Kidney Disease Quality of Life form (KDQOL-SF 1.3) developed in 1994, intended for cross-section assessment of HRQOL of patients undergoing renal replacement therapy.

**Results:** Renal replacement treatment makes it difficult for patients to perform a number of everyday activities. According to the majority of the survey participants, the most limited was covering a few floors by stairs – 96%, covering the distance of more than 1 km – 91%, covering the distance of about 500 m – 87%, covering one floor by stairs – 69%. The dialysed patients assessed their health negatively. According to the survey participants, the average assessment of their general health was  $M = 4.11$  (with standard deviation  $SD = 0.39$ ). Women statistically significantly worse assessed their health than men ( $p=0.031$ ).

**Conclusions:** The findings of the conducted research prove that in spite of the con-

stant medical progress and improvements in the equipment and ways of performing hemodialysis, patients feel discomfort on many levels, including the physical one.

**Keywords:** hemodialysis, chronic renal failure, kidney diseases

## **Introduction**

Among civilisation diseases of the 21st century, which include diabetes, hypertension, cardiovascular diseases and obesity, we should also mention chronic kidney disease (CKD). Chronic kidney disease (CKD) is a complex of diseases which is characterised by slow but irreversible and usually progressing deterioration of the functions of kidneys [1]. Epidemiological studies conducted over the last decade have enabled to prove the fact that the issue is not only a medical and economic but also a social problem. In various countries chronic kidney disease occurs very often and concerns 6-15% of the population. According to estimates, it means that the disease concerns around 600 million people all over the world, in Poland over 4 million citizens respectively [2]. The frequency of the occurrence of kidney and urinary system diseases increases in patients in old age and it mainly concerns men. It proves the thesis that sex is one of the risk factors for the development of CKD.

With the first launch of the hemodialysis apparatus, man was given life. However, the connection of the patient to the machine does not always give joy and happiness although it makes it possible to live, be with people one loves, start a new day from the beginning. Treatment of the patient with chronic renal failure requires a lot of mental effort from the patient, his or her cooperation with the therapeutic team of the dialysis centre and the assistance of the family. In order to achieve and maintain the optimum health, dialysis must be done 2-3 times a week, for 3-5 hours each. The treatment of renal failure does not only mean dialyses but also observing numerous rules in everyday life by the patient [3]. It all influences the quality of life of the patient treated with hemodialysis, which is the subject of this paper. The aim of the paper is to discover the relation between hemodialysis treatment and the biological aspect of the functioning of patients treated for chronic renal failure.

## Materials and methods

The survey was conducted in Tarnów, in the Dialysis Unit of Edward Szczeklik Specialist Hospital from 28 January to 3 March 2015. The survey included a group of 35 patients dialysed in that centre, aged 40-86. The other group consisted of 39 patients dialysed in Centrum Dializa (Dialysis Centre), Brzesko Branch, aged 25-84. The survey in that centre was conducted from 11 February to 9 April 2015. Before the survey, the patients were informed about the aim of the conducted study, keeping anonymity and voluntary participation in the survey.

A short questionnaire was used for the research, which included questions concerning sociodemographic data of the surveyed patients and the Kidney Disease Quality of Life form (KDQOL-SF 1.3) developed in 1994, intended for cross-section assessment of HRQOL of patients undergoing renal replacement therapy. The results were coded in Excel Microsoft Office 2000, statistical analyses were conducted with the statistical package Statistica PL 8.0 (StatSoft). The following statistical tests were used for analysis: Chi-Square Test of Independence, Mann-Whitney U Test, Spearman's rank correlation (Spearman's rho).

## Results

74 patients took part in the survey. The survey participants were from 25 to 86 years old, the average age of the surveyed patients was  $M = 66$  years old (with standard deviation  $SD = 11.5$  years). The majority of the respondents were men – 58%, women constituted 42% of the population. All the survey participants were hemodialysed – 100%. Hemodialyses in the surveyed patients were performed  $M = 3$  times a week on average (with standard deviation  $SD = 0.00$ ) for the average period  $M = 4$  years (with standard deviation  $SD = 1.6$  years) and for  $M = 3$  months on average (with standard deviation  $SD = 1.4$  months).

Half of the respondents (50%) assessed their current health as not bad, whereas according to 43% of the respondents it was good. The majority of the survey participants assessed their health as good in comparison with the period a year before – 77%, and 17% said it was not bad. None of the respondents assessed their health as very good or excellent.

**Table 1.**  
The assessment of the level of limitation of the respondents  
in performing everyday activities because of health

| Kind of activities                                                                         | The level of limitation for health reasons | Total number | Percentage of the total number |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------|--------------------------------|
| Activities requiring effort, e.g. running, lifting heavy objects, tiring sports activities | Yes, limits very much                      | 36           | 48.65                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 38           | 51.35                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 0            | 0.00                           |
| Moderate activities, e.g. moving a table, vacuuming, physical games                        | Yes, limits very much                      | 32           | 43.24                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 41           | 55.41                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 1            | 1.35                           |
| Carrying shopping                                                                          | Yes, limits very much                      | 32           | 43.24                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 42           | 56.76                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 0            | 0.00                           |
| Covering a few floors by stairs                                                            | Yes, limits very much                      | 71           | 95.95                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 2            | 2.70                           |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 1            | 1.35                           |
| Covering one floor by stairs                                                               | Yes, limits very much                      | 51           | 68.92                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 23           | 31.08                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 0            | 0.00                           |
| Bending or kneeling                                                                        | Yes, limits very much                      | 50           | 67.57                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 24           | 32.43                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 0            | 0.00                           |
| Covering the distance of more than 1 km                                                    | Yes, limits very much                      | 67           | 90.54                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 7            | 9.46                           |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 0            | 0.00                           |
| Covering the distance of about 500 m                                                       | Yes, limits very much                      | 64           | 86.49                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 10           | 13.51                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 0            | 0.00                           |
| Covering the distance of about 100 m                                                       | Yes, limits very much                      | 34           | 45.95                          |
|                                                                                            | Yes, limits a little                       | 38           | 51.35                          |
|                                                                                            | No, doesn't limit                          | 2            | 2.70                           |

|                            |                       |    |       |
|----------------------------|-----------------------|----|-------|
| Washing or getting dressed | Yes, limits very much | 17 | 22.97 |
|                            | Yes, limits a little  | 55 | 74.32 |
|                            | No, doesn't limit     | 2  | 2.70  |

Among everyday activities, those which were most limited because of health according to the majority of the respondents were: covering a few floors by stairs – 96%, covering the distance of more than 1 km – 91%, but also covering the distance of about 500 m – 87%, covering one floor by stairs, and bending or kneeling – 68%. According to the majority of the respondents, health somewhat limited washing or getting dressed – 74%, carrying shopping – 57%, moderate activities, e.g. moving a table, vacuuming, physical games – 55%, activities requiring effort, e.g. running, lifting heavy objects, tiring sports activities – 51%, and covering a distance of about 100 m – 51%.

In the performance of everyday activities women felt more limited by their health in carrying shopping than men ( $p=0.030$ ). In other everyday activities, namely activities requiring effort, covering a few floors by stairs, bending or kneeling, washing or getting dressed, there were no significant differences between women and men.

**Table 2.**

Correlation coefficients between the age and the time of performing dialysis/hemodialysis and the assessment of the level of limitation in performing everyday activities because of health according to the respondents

| Variable                                                                                   | Age            |                       | Time of performing dialysis/hemodialysis |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                            | Spearman's rho | Level of significance | Spearman's rho                           | Level of significance |
| Activities requiring effort, e.g. running, lifting heavy objects, tiring sports activities | <b>-0.40</b>   | <b>&lt;0.001</b>      | -0.21                                    | 0.066                 |
| Moderate activities, e.g. moving a table, vacuuming, physical games                        | <b>-0.35</b>   | <b>0.003</b>          | -0.20                                    | 0.093                 |
| Carrying shopping                                                                          | <b>-0.42</b>   | <b>&lt;0.001</b>      | -0.18                                    | 0.129                 |
| Covering a few floors by stairs                                                            | <b>-0.24</b>   | <b>0.036</b>          | 0.01                                     | 0.921                 |

|                                         |              |                  |              |              |
|-----------------------------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|
| Covering one floor by stairs            | <b>-0.29</b> | <b>0.011</b>     | <b>-0.28</b> | <b>0.017</b> |
| Bending or kneeling                     | <b>-0.40</b> | <b>&lt;0.001</b> | -0.23        | 0.054        |
| Covering the distance of more than 1 km | <b>-0.24</b> | <b>0.043</b>     | -0.20        | 0.085        |
| Covering the distance of about 500 m    | <b>-0.38</b> | <b>0.001</b>     | -0.04        | 0.711        |
| Covering the distance of about 100 m    | <b>-0.37</b> | <b>0.001</b>     | <b>-0.38</b> | <b>0.001</b> |
| Washing or getting dressed              | -0.22        | 0.060            | -0.09        | 0.437        |

The age of the respondents affected the activities performed every day. Correlation analyses showed that the older the respondents were, the more health limited them in activities requiring effort (e.g. running, lifting heavy objects, tiring sports activities), in moderate activities (e.g. moving a table, vacuuming, physical games), in carrying shopping, in covering a few floor and one floor by stairs, in bending or kneeling, in covering the distance of more than 1 km, in covering the distance of about 500 m and in covering the distance of about 100 m. Moreover, the longer the time of performing dialyses/hemodialyses in the respondents was, the more health limited them in covering one floor by stairs and in covering the distance of about 100 m.

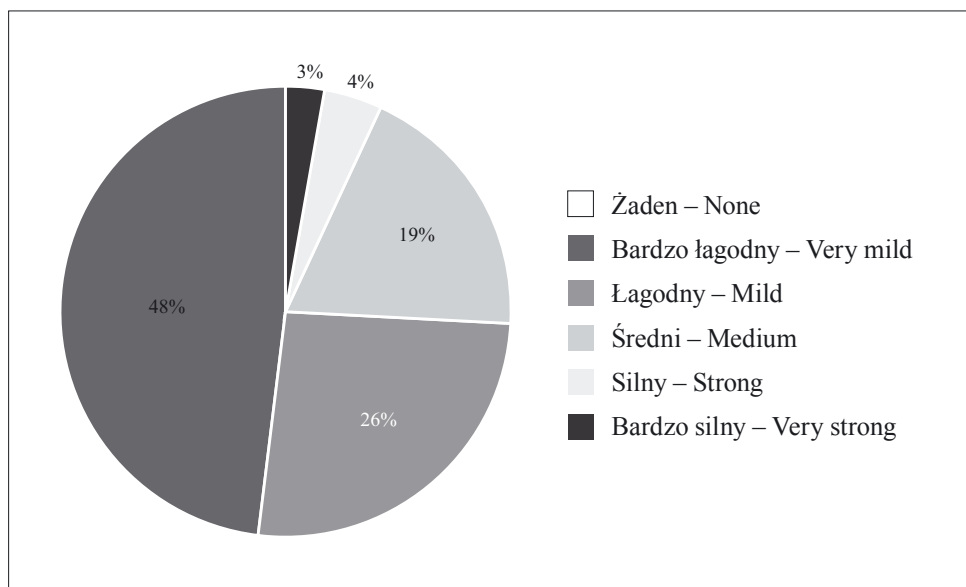
Biological health influences everyday life of dialysed people, including doing their job.

**Table 3.**

The occurrence of problems at work or in everyday activities of the survey participants during the previous 4 weeks because of physical health

| <b>Problem</b>                                                        | <b>Total number</b> | <b>Percentage of the total number</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Shortening the amount of time spent working or doing other activities | 72                  | 97.30                                 |
| Achieving less than one would like to achieve                         | 73                  | 98.65                                 |
| Reduction of the kind of the job done or other activities             | 35                  | 47.30                                 |
| You had difficulties in doing your job or other activities            | 28                  | 37.84                                 |

Almost all survey participants admitted that over the previous 4 weeks, because of physical health, they achieved less than they would like to achieve – 99%, and that they shortened the amounts of time spent on work or other activities – 97%. Nearly half of the respondents (47%) because of health reduced the kind of the job done or other activities. The analyses proved that women did not statistically significantly differ from men with regard to problems at work or everyday activities due to physical health over the previous 4 weeks.



**Figure 1.** The level of the intensity of physical pain experienced by the respondents in the previous 4 weeks

Nearly half of the respondents (48%) admitted that over the previous 4 weeks they felt very mild physical pain, whereas over one-fourth of the respondents (26%) experienced mild physical pain. The experienced pain made it difficult to normally perform everyday activities. Half of the respondents (50%) admitted that pain slightly obstructed them in normal work (including work outside home and at home) in the previous 4 weeks. Almost one-third of the survey participants (32%) claimed that they are moderately disturbed by pain. The analyses proved that women did not statistically significantly differ from men in respect of the assessment of the intensity of physical pain experienced over the previous 4 weeks.



Age influenced the experience of pain. The correlation analyses proved that the older the surveyed patients were, the stronger physical pain they felt during the previous 4 weeks ( $p=0.008$ ).

**Table 4.**

The assessment of the truthfulness of individual statements concerning health according to the respondents in relation to themselves

| Variable                                                     | M   | SD  | Min | Max |
|--------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| I seem to be more susceptible to illnesses than other people | 2.8 | 0.4 | 1   | 3   |
| I am as healthy as other people I know                       | 3.1 | 0.6 | 1   | 5   |
| I expect the deterioration of my health                      | 3.5 | 0.8 | 3   | 5   |
| My health is excellent                                       | 3.9 | 0.6 | 2   | 5   |

M – median, SD – standard deviation, Min – the lowest result, Max – the highest result

On average, the statement “I seem to be more susceptible to illnesses than other people” was regarded the most true by the survey participants in relation to themselves – with the average  $M = 2.8$ . On the other hand, the statement “My health is excellent” was regarded the least true by the survey participants in relation to themselves – with the average  $M = 3.9$ . According to women, in relation to themselves, the statement “My health is excellent” was more false than in men’s opinion ( $p=0.010$ ). In the other statements there was no significant difference between women and men. The longer the time of performing dialysis/hemodialysis was in the case of the survey participants, the more true the statements “I seem to be more susceptible to illnesses than other people” ( $p=0.045$ ) and “Coping with kidney disease takes me too much time” ( $p=0.018$ ) were for the respondents in relation to themselves. Moreover, the older the respondents were, the more true the statement “I seem to be more susceptible to illnesses than other people” was for the respondents in relation to themselves ( $p=0.005$ ).

**Table 5.**

The assessment of the level of nuisance caused by individual symptoms occurring during the previous 4 weeks according to the survey participants

| Variable                                           | M    | SD   | Min | Max |
|----------------------------------------------------|------|------|-----|-----|
| Aching muscles                                     | 3.14 | 0.76 | 2   | 6   |
| Chest pain                                         | 2.50 | 0.58 | 1   | 3   |
| Contractions                                       | 2.53 | 0.69 | 1   | 5   |
| Itchy skin                                         | 2.39 | 0.64 | 1   | 4   |
| Skin dryness                                       | 2.43 | 0.68 | 1   | 4   |
| Shortness of breath                                | 2.61 | 0.70 | 1   | 4   |
| Syncope or dizziness                               | 2.22 | 0.76 | 1   | 4   |
| Lack of appetite                                   | 2.51 | 0.62 | 1   | 4   |
| Lack of energy or exhaustion                       | 2.91 | 0.67 | 2   | 5   |
| Numbness in hands or feet                          | 2.47 | 0.65 | 1   | 4   |
| Nausea or gastric disorders                        | 1.99 | 0.35 | 1   | 3   |
| Problems with the place of connection for dialysis | 2.09 | 0.44 | 1   | 4   |

M – median, SD – standard deviation, Min – the lowest result, Max – the highest result

On average, the survey participants suffered most during the previous 4 weeks from aching muscles ( $M = 3.14$ ), whereas nausea or gastric disorders ( $M = 1.99$ ) and problems with the place of connection for dialysis ( $M = 2.09$ ) were the least nagging over the previous 4 weeks. Women did not differ statistically significantly from men in respect of the assessment of the level of nuisance caused by individual symptoms occurring during the previous 4 weeks.

**Table 6.**

Correlation coefficients between age and the time of performing dialysis/hemodialysis and the assessment of the level of nuisance caused by individual symptoms occurring during the previous 4 weeks according to the survey participants

| Variable                                           | Age            |                       | Time of performing dialysis/hemodialysis |                       |
|----------------------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------------------------------|-----------------------|
|                                                    | Spearman's rho | Level of significance | Spearman's rho                           | Level of significance |
| Aching muscles                                     | <b>0.36</b>    | <b>0.002</b>          | 0.21                                     | 0.077                 |
| Chest pain                                         | <b>0.26</b>    | <b>0.025</b>          | 0.12                                     | 0.305                 |
| Contractions                                       | 0.09           | 0.466                 | 0.00                                     | 0.992                 |
| Itchy skin                                         | 0.18           | 0.122                 | 0.01                                     | 0.962                 |
| Skin dryness                                       | 0.15           | 0.196                 | 0.04                                     | 0.706                 |
| Shortness of breath                                | <b>0.27</b>    | <b>0.019</b>          | 0.12                                     | 0.322                 |
| Syncope or dizziness                               | <b>0.28</b>    | <b>0.018</b>          | 0.08                                     | 0.515                 |
| Lack of appetite                                   | <b>0.25</b>    | <b>0.034</b>          | 0.13                                     | 0.285                 |
| Lack of energy or exhaustion                       | 0.18           | 0.123                 | 0.16                                     | 0.162                 |
| Numbness in hands or feet                          | 0.18           | 0.124                 | 0.20                                     | 0.088                 |
| Nausea or gastric disorders                        | <b>-0.24</b>   | <b>0.040</b>          | 0.18                                     | 0.115                 |
| Problems with the place of connection for dialysis | <b>-0.24</b>   | <b>0.039</b>          | 0.01                                     | 0.933                 |

Correlation analyses showed that the older the respondents were, the more they suffered during the previous 4 weeks from: aching muscles, chest pain, shortness of breath, syncope or dizziness, lack of appetite, whereas they suffered less from nausea or gastric disorders and problems with the place of connection for dialysis.

The average assessment of the quality of sleep according to the respondents was  $M = 4.45$  (with standard deviation  $SD = 0.86$ ) and it was halfway between “very poor” and “very good”. On average, difficulties with not falling asleep during the day occurred among the survey participants most rarely – with median  $M = 2.08$ , whereas on average, the survey participants most often during the previous 4 weeks woke up at night and had difficulties with falling asleep again – with the average  $M = 3.09$ .

According to the respondents, the average assessment of general health was  $M = 4.11$  (with standard deviation  $SD = 0.39$ ). Women assessed their health statistically significantly worse than men ( $p=0.031$ ). The older the respondents were, the worse they assessed their health ( $p=0.034$ ).

## Discussion

Hemodialysis is a broadly applied method of renal replacement therapy. In Poland, over 90% of patients undergo the therapy with this method. In spite of constant progress in dialysis techniques, the fatality among hemodialysed patients is still high and the number of organ complications is big. The development of remote complications of therapy with dialysis arises from the constantly prolonging time of patients' survival. The survival of patients undergoing treatment with repeated dialyses depends on a number of factors, such as: age, the presence of other illnesses, patient's cooperation during the treatment and the observation of the developed basic recommendations within that scope [3].

Moreover, attention should be paid to ailments occurring during the dialysis. Renal replacement therapy minimises the effects of uraemia, but it is related to inconveniences in everyday life. What results from the research is that the most frequent side effect the dialysed patients complained about were aching muscles ( $M=3.14$ ), chronic fatigue ( $M=2.91$ ) and shortness of breath ( $M=2.61$ ). Then, contractions of muscles occur very often in people participating in renal replacement therapy, which also occurred in the survey participants ( $M=2.53$ ). Another disturbing symptom of dialysis is skin itchiness which occurred in the respondents ( $M=2.39$ ). An alarming side effect of dialyses can be also diarrhoea or constipations the smallest number of the respondents complained about ( $M=1.99$ ). In the research conducted by Dutkowska and associates, hemodialysed patients often complained about skin itchiness 20.4%, frequent muscle contractions (14.7%). Moreover, patients often complained about backaches (15.5%), headaches (13.5%) and pressure jumps (14.4%) [4]. From the research carried out by Wojewoda and associates it results that 45% of the survey participants suffered from fatigue, then myasthenia gravis 21%, muscle contractions 18%, headaches 17%, insomnia 12%, itchy skin 11%, joints aches 15%, pressure drops 8% [5]. Fatigue and weakness on the days when dialysis is not performed is also indicated by patients in the research conducted by Wojczyk – 39% [6]. Also the research by Hornik and associates shows that hemodialysed patients intensely felt the symptoms of chronic renal disease, such as aching muscles, chest pain, contractions, itchy skin and skin dryness, shortness of breath, syncope or dizziness, lack of appetite, lack of energy or exhaustion, numbness in hands and feet, nausea or gastric disorders [7]. It probably results from complications connected with hemodialysis.

Renal replacement treatment makes it difficult for patients to perform a number of everyday activities. According to the majority of the survey participants, the most limited was covering a few floors by stairs – 96%, covering the distance of more than 1 km – 91%, covering the distance of about 500 m – 87%, covering one floor by stairs – 69%. In the research carried out by Wojczyk, patients indicated the problem of climbing the stairs – 56% [6]. The quality of life of dialysed people can be also significantly influenced by the treatment time. What results from the Authors' own research is that hemodialyses were performed  $M = 3$  times a week on average, for the average period  $M = 4$  years and for the average time  $M = 3$  months. From the research conducted by Wojewoda and associates of 2012 it results that the most numerous group consisted of patients treated with hemodialysis for 1-5 years, namely 36%, then for up to 1 year, 32%, and 10% of the surveyed population was included in the therapy for more than 10 years [5].

The dialysed patients assessed their health negatively. According to the survey participants, the average assessment of their general health was  $M = 4.11$  (with standard deviation  $SD = 0.39$ ). Women statistically significantly worse assessed their health than men ( $p=0.031$ ). Similar results are presented in the research conducted by Al-Jumaih and associates, which show that patients undergoing hemodialysis assessed their health negatively in the physical aspect 52.7 ( $SD=23.4$ ). Also men in that research obtained a higher score than men in the domain of physical health, which indicates that they assessed their health better [8]. Similar results, worse for women, were shown by Sehgal from USA [9].

The findings of the conducted research prove that in spite of the constant medical progress and improvements in the equipment and ways of performing hemodialysis, patients feel discomfort on many levels, including the physical one. However, it should be noted that modern methods of dialysis therapy, matched properly and individually, as well as properly performed may prolong patients' life and improve their everyday functioning.

## **Conclusions**

Based on the conducted research, the following conclusions are drawn:

The age and the duration of dialyses influence the functioning of patients in the physical sphere.

The factor influencing the lower assessment of the quality of life of dialysed patients is the degree to which the disease and dialyses have limited the ability to perform activities which involve physical activity.

The well-being of dialysed patients is worse than the well-being of a healthy person, which results from frequently occurring side effects and complications of renal replacement therapy.

## References

- [1] Białobrzaska B. Rola pielęgniarki w edukacji pacjentów z przewlekłą chorobą nerek. *Forum Nefrologiczne*. 2008, 1(1), 45-51.
- [2] Rutkowski B. Przewlekła choroba nerek (PChN) – wyzwanie XXI wieku. *Przewodnik lekarza*. 2007, 80-88.
- [3] Sułowicz W. Praktyczne aspekty oceny jakości dializoterapii. *Forum Nefrologiczne*. 2010, 3(3), 185-192.
- [4] Dutkowska D., Rumianowski B., Grochans E., Karakiewicz B., Laszczyńska M. Porównanie jakości życia pacjentów hemodializowanych i dializowanych otrzewnowo. *Problem Higieny i Epidemiologii*. 2012, 93(3), 529-535.
- [5] Wojewoda K., Talarska T., Niewiadomski T., Stanisławska J., Drozd E. Charakterystyka chorych z przewlekłą niewydolnością nerek terenu średniej wielkości miasta w Wielkopolsce. *Problem Higieny i Epidemiologii*. 2012, 93(3), 536-541.
- [6] Wojczyk A. Problemy codziennego życia hemodializowanych pacjentów. *Piel. Zdr. Publ.* 2014, 4(2), 143–148.
- [7] Hornik B., Kempny-Kwoka D., Włodarczyk-Sporek I., Janusz-Jenczeń M. Jakość życia pacjentów hemodializowanych, dializowanych otrzewnowo i po przeszczepie. *Zdrowie i Dobrostan*. 2014, 2(4), 65-78.
- [8] Al-Jumaih A, Al-Onazi K, Binsalih S, Hejaili F, Al-Sayyari Abdulla. A Study of Quality of Life and its Determinants among Hemodialysis Patients Using the KDQOL-S in One Center in Saudi Arabia. *Arab Journal of Nephrology and Transplantation*. 2011, 4(3), 125-130.
- [9] Sehgal A.R., Outcomes of Renal Replacement Therapy among Blacks and Women. *Am J Kidney Dis*. 2000, 35(4,1), 148-52.

**Agnieszka Jankowicz-Szymańska<sup>1\*</sup>, Małgorzata Kolpa<sup>1</sup>,  
Edyta Mikołajczyk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

<sup>2</sup> Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Katedra Fizjoterapii  
University of Physical Education in Cracow, Department of Physiotherapy, Poland

\* corresponding author: jankowiczszymanska@gmail.com

## **Wpływ nadmiernej masy ciała na ustawienie kończyn dolnych u dzieci 9-11-letnich**

**The influence of excessive body mass  
on the setting of the lower limbs  
in 9-11-year-old children**

### **Streszczenie**

**Wstęp:** Otyłość dziecięca negatywnie wpływa na rozwój układu mięśniowo-szkieletowego. Celem badań była ocena korelacji pomiędzy nadmierną masą ciała oraz występowaniem koślawości kolan i wysokością łuków wysklepiających stopę u 9-11-latków.

**Material i metody:** W badaniu wzięło udział 160 dzieci z losowo wybranych szkół podstawowych. Oceniono wysokość i masę ciała, zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie (BFP), wartość wskaźnika BMI, ustawienie kolan i wysklepienie podłużne stóp. Kolana koślawe diagnozowano, gdy odległość pomiędzy kostkami przyśrodkowymi w pozycji stojącej ze złączonymi kolanami była większa niż 5 cm. Wysklepienie stóp mierzono za pomocą wskaźnika wysklepienia Arch Index. Płaskostopie rozpoznawano, gdy obszar środkowej trzeciej części odbitki stopy był większa niż 28% całego obszaru kontaktowego bez palców.

**Wyniki:** Nadmierną masę ciała obserwowano u prawie 27% badanych. Kolana

koślawe były typowe dla 5% dzieci z prawidłową masą ciała i prawie 56% dzieci z nadwagą i otyłością. Częstość występowania płaskostopia była również większa u dzieci z nadwagą i otyłością i było to wyraźniej widoczne w lewej stopie. Badani z prawidłową masą ciała częściej mieli stopy wydrążone.

**Wnioski:** Ponad jedna czwarta badanych 9-11-latków miała nadwagę lub otyłość. Nadmierna masa ciała zwiększała ryzyko koślawości kolan i płaskostopia. Aktywność fizyczna zalecana otyłym dzieciom powinna zawierać ćwiczenia kształtujące nawyk prawidłowego ustawienia kończyn dolnych.

**Słowa kluczowe:** otyłość dziecięca, stopa płaska, kolana koślawe

## Abstract

**Introduction:** Childhood obesity adversely affects the development of the musculoskeletal system. The purpose of the study was to find out correlation between excessive body weight, the knee misalignment and the height of foot arches in the 9-11-year-olds.

**Materials and methods:** A total of 160 children from randomly selected schools participated in the study in which their body weight, height and the body fat percentage (BFP) were measured, and BMI and foot arching and knee alignment were observed. Genu valgum was assessed when the intermalleolar distance in the standing position with the knees in contact was larger than 5 cm. The height of the longitudinal arch of each foot was measured by Arch Index. Pes planus was diagnosed when the area of the middle third of the footprint was bigger than 28% of the entire footprint area.

**Results:** Excessive body weight was discovered in almost 27% of participants. Genu valgum was typical of 5% of children with healthy body weight and almost of 56% of children with overweight and obesity. The incidence of pes planus was also greater in overweight and obese participants and it was more prevalent in the left foot. Participants with healthy body weight more often had hollow feet.

**Conclusions:** More than a quarter of 9-11-year-old participants were overweight or obese. Excessive body weight increased the risk of developing by them genu valgum and pes planus. Physical activity recommended to obese children should consist of body posture correction exercises including improvement of lower extremities alignment.

**Keywords:** childhood obesity, pes planus, genu valgum

**Abbreviations:** AI – Arch Index, BMI – Body Mass Index, IMD – Intermalleolar distance, SD – Standard Deviation, BFP – Body Fat Percentage



## **Introduction**

Obesity has been one of the most vital global health issues facing children [6, 11] since the moment of finding out relationship between excessive body weight and insulin resistance and development of metabolic syndrome [10]. It is also well known that children with overweight and obesity more frequently complain of knee [21] and back pain [5, 13] and are less physically active than their peers [9, 16]. Moreover, they experience social exclusion and negative effects of some stereotype thinking [23]. Unfortunately, the adverse effect of overweight and obesity on the quality of body posture and the need for undertaking specialist corrective exercises to improve posture are not emphasised strongly enough.

The purpose of the study was to discover the effect of excessive body weight on genu valgum and pes planus in 9-11-year-old children. The selection of the above mentioned age group was made due to the fact that in that period of time foot arches are already stable [20] and knee alignment, after the stage of infant varus and valgus knee deformities typical of pre-school age, should have become neutral [19].

## **Material and methods**

A total of 160 children (70 girls and 90 boys) aged 9-11 years, students of two randomly selected primary schools, participated in the study. Prior to the research, consent of the local Bioethics Committee (Consent No 2/0177) and written informed consents of participants' parents and/or their legal guardians were obtained. The group of participants comprised neither children with a certification of the degree of disability nor such children who had experienced severe damage to their musculo-skeletal system (e.g.: fracture, Perthes' disease, dislocation of the hip joint) in the past.

The study was conducted before the noon in nurse treatment rooms in the school attended by children. The rooms were warm, well lit and allowed participants to keep their privacy. Participants were measured undressed to their underwear and wore no footwear. Body weight was measured within 0.1kg (body composition analyzer bf-350 Tanita Corporation of America, Inc., Arlington Heights, Illinois, USA) and body height within 1mm (ZPH Alument No 010208, Warsaw, Poland). Body height was taken in the standing position with participants' feet kept together and the sight

directed straight ahead. Girls wore no ornaments in their hair. Participants' BMI was calculated and their body weight status described as healthy body weight, overweight or obesity based on Cole's et al. norms. [4].

Genu valgum was measured by means of an anthropological sliding calliper within 0.5cm (ZPH Alumat No 030208, Warsaw, Poland) to assess the intermalleolar distance (IMD) in the standing position with the knees kept straight and slightly together. Genu valgum was diagnosed when the distance was larger than 5cm. The above measurement was easy to perform and reliable enough [3]. The arch of the right and left foot was measured in the standing position with both feet placed firmly on the baroresistive platform BTS P-walk (BTS Bioengineering Corp., NY, USA). The Arch Index (AI) was used in the above assessment in which the footprint, excluding toes, was divided into equal thirds. The AI was calculated as the ratio of the area of the middle third of the footprint to the entire footprint area. The natural arch of the foot was recognised when the AI equalled between 21% and 28%. The AI smaller than 21% denoted hollow foot and greater than 28% referred to flat foot. The AI measurement was easy to perform and provided reliable assessment of the medial longitudinal arch of the foot [17].

## Results

Out of the total of 160 participants, excessive body weight was diagnosed in 20 girls and 23 boys (in 43 participants, i.e.: in 26,9% in total). Overweight was found out in 36 participants (17 girls and 17 boys) and obesity in 9 participants (3 girls and 6 boys, i.e.: in 7,5% of participants). BMI in participants with excessive body weight was greater by 5,35 kg/m<sup>2</sup> than in participants with healthy body weight (Table 1). The body fat percentage (BFP) was different in those groups by 13,4%. The IMD was significantly greater in participants with excessive body weight by 3,96 cm. The arch of the right and left foot was smaller in participants with excessive weight and obesity (greater AI) and that difference equalled 1,9% for the right and 3,05% for the left foot, which was of statistical significance.

**Table 1.**  
Levels of variables in children of different weight status groups  
(Mann-Whitney U Test)

| Variable                     | Group                    | Mean   | Me-<br>dian | Mini-<br>mum | Maxi-<br>mum | SD   | p          |
|------------------------------|--------------------------|--------|-------------|--------------|--------------|------|------------|
| Age<br>[years]               | Healthy body<br>weight   | 9,92   | 10,00       | 9,00         | 11,00        | 0,86 | 0,86       |
|                              | Overweight<br>or obesity | 9,95   | 10,00       | 9,00         | 11,00        | 0,90 |            |
| Body height<br>[cm]          | Healthy body<br>weight   | 142,05 | 142,30      | 127,50       | 160,20       | 6,70 | 0,0007*    |
|                              | Overweight<br>or obesity | 146,21 | 146,50      | 128,10       | 160,00       | 6,85 |            |
| Body we-<br>ight [kg]        | Healthy body<br>weight   | 35,41  | 35,80       | 24,10        | 49,00        | 5,48 | 0,0000001* |
|                              | Overweight<br>or obesity | 49,88  | 48,20       | 38,10        | 71,10        | 8,44 |            |
| BMI [kg/<br>m <sup>2</sup> ] | Healthy body<br>weight   | 16,62  | 16,71       | 13,51        | 19,98        | 1,54 | 0,0000001* |
|                              | Overweight<br>or obesity | 21,97  | 21,33       | 19,11        | 29,48        | 2,55 |            |
| Body fat<br>[%]              | Healthy body<br>weight   | 13,98  | 13,10       | 1,10         | 28,10        | 5,68 | 0,0000001* |
|                              | Overweight<br>or obesity | 27,33  | 27,70       | 20,40        | 38,60        | 6,46 |            |
| IMD [cm]                     | Healthy body<br>weight   | 1,24   | 0,50        | 0,00         | 8,00         | 1,61 | 0,0000001* |
|                              | Overweight<br>or obesity | 5,20   | 5,00        | 0,00         | 13,50        | 3,71 |            |
| AI right foot<br>[%]         | Healthy body<br>weight   | 22,48  | 23,89       | 1,18         | 47,00        | 7,28 | 0,1        |
|                              | Overweight<br>or obesity | 24,38  | 24,71       | 10,46        | 35,97        | 6,01 |            |
| AI left foot<br>[%]          | Healthy body<br>weight   | 21,81  | 23,57       | 1,99         | 50,30        | 7,26 | 0,02*      |
|                              | Overweight<br>or obesity | 24,86  | 25,30       | 12,28        | 38,40        | 4,63 |            |

\*differences statistically significant ( $p < 0,05$ ), SD – standard deviation, AI – arch index

Genu valgum was disclosed in merely 5% of participants with healthy body weight and in almost 56% of participants with overweight or obesity (Table 2). The excessive arch of the right foot was discovered in 38,5% of participants with healthy body weight and in 22,2% of participants with excessive body weight. Similarly, the excessive arch was more often seen in the left foot in participants with healthy body weight (the difference was 8,3%). The proper arch of the right foot was found out in 49,6% of participants with healthy weight and in the left foot in 53% of participants from that group. The proper arch of the right foot was disclosed in 69,8% of participants with excessive body weight and in 51,1% in the left foot. Flat feet prevailed more often in the right and left foot in participants with overweight and obesity. The difference in the incidence of flat feet between participants with healthy and excessive weight equalled 2% for the right and 10,2% for the left foot.

**Table 2.**

The prevalence of genu valgus and pes planus in children with healthy and excessive body weight

| Variable           | Status  | Healthy body weight<br>(n=117, 100%) | Overweight<br>or obesity<br>(n=43, 100%) |
|--------------------|---------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| Knee alignment     | Neutral | 112 (95,7%)                          | 19 (44,2%)                               |
|                    | Valgus  | 5 (4,3%)                             | 24 (55,8%)                               |
| Right foot arching | Hollow  | 45 (38,5%)                           | 7 (16,3%)                                |
|                    | Neutral | 58 (49,6%)                           | 30 (69,8%)                               |
|                    | Flat    | 14 (11,9%)                           | 6 (13,9%)                                |
| Left foot arching  | Hollow  | 37 (31,6%)                           | 10 (23,3%)                               |
|                    | Neutral | 62 (53%)                             | 22 (51,1%)                               |
|                    | Flat    | 18 (15,4%)                           | 11 (25,6%)                               |

Pearson's linear correlation disclosed significant positive relationship between BMI and body fat and IMD. Significant correlation was also revealed between BMI and AI for the left foot and body fat and AI for both feet. In that case, positive correlation denoted that the height of the medial longitudinal arch of the foot decreased with the increased BMI and BFP (Table 3).

**Table 3.**  
Relationships between variables (Pearson's linear correlation)

| Correlated variables     | Intermalleolar distance [cm] |         | Arch Index – right foot [°] |       | Arch Index – Left foot [°] |        |
|--------------------------|------------------------------|---------|-----------------------------|-------|----------------------------|--------|
|                          | r                            | p       | r                           | p     | r                          | p      |
| BMI [kg/m <sup>2</sup> ] | 0,67                         | 0,0001* | 0,19                        | 0,6   | 0,28                       | 0,006* |
| Body fat [%]             | 0,64                         | 0,0001* | 0,24                        | 0,01* | 0,31                       | 0,002* |

\* statistically significant correlation ( $p < 0,05$ ), BMI – body mass index

## Discussion

Excessive body weight prevailed in 28,6% of female participants and in 25,5% of male participants. Overweight and obese participants had lower longitudinal arches of the foot and genu valgum was more often disclosed in them. The above findings were similar to the findings of other researchers. Among others Villaroya et al. [22], Mickle et al. [15], Ezema et al. [7] and Chang et al. discovered a tendency to develop flexible flatfoot by obese children [2]. Jimenez-Ormeno et al. [12] revealed that the structure of the foot during the time of child's growth developed differently in obese children and differently in children with healthy body weight. Correlation between excessive body weight and knee misalignment was also confirmed by Taylor et al. [21], De Sa Pinto et al. [5] and Bout-Tabaku et al. [1].

It results from the above-mentioned that obesity adversely affects the structure of lower extremities [18]. Unfortunately, more than 50% of the 9-11-year-olds spend approximately eight hours daily sitting, which considerably increases the risk of excessive weight gain [14]. Sedentary free-time activities should rather be limited to two hours a day at most [24]. It seems self-evident that obese children should be encouraged to spend their free time actively. However, on the other hand it was proved that physical activity in persons with knee misalignment (varus or valgus knee deformity) increased the risk of developing degenerative changes in the knee joint [8]. That is why postural assessment, including the lower extremities alignment, should constitute an integral part of medical care of children with excessive body weight. Exercises correcting misalignment of lower extremities should be incorporated into the intervention programmes in overweight and obese children with diagnosed knee misalignment or flat feet.

## Conclusions

Excessive body weight prevails in almost a quarter of the 9-11-year-olds.

Overweight and obesity increase the risk of prevalence of genu valgum and pes planus in schoolchildren.

Physical activity recommended to children with excessive body weight should incorporate exercises correcting misalignment of lower extremities.

## References

- [1] Bout-Tabaku S., Shults J., Zemel B.S., Leonard M.B., Berkowitz R.I., Stettler N., Burnham J.M., Obesity Is Associated with Greater Valgus Knee Alignment in Pubertal Children, and Higher Body Mass Index Is Associated with Greater Variability in Knee Alignment in Girls, *J Rheumatol*, 2015, 42(1), 126-33.
- [2] Chang J.H., Wang S.H., Kuo C.L., Shen H.C., Hong Y.W., Lin L.C., Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age, *Eur J Pediatr*, 2010, 169(4), 447-52.
- [3] Cheng J.C., Chan P.S., Chiang S.C., Hui P.W., Angular and rotational profile of the lower limb in 2,630 Chinese children, *JPO*, 1991, 11(2), 154-61.
- [4] Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H., Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey, *Bmj*, 2000, 320(7244), 1240.
- [5] De Sá Pinto A.L., De Barros Holanda P.M., Radu A.S., Villares S.M., Lima F.R., Musculoskeletal findings in obese children, *J Paediatr Child Health*, 2006, 42(6), 341-4.
- [6] Ebbeling C.B., Pawlak D.B., Ludwig D.S., Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure, „*Lancet*”, 2002, 360, 473-82.
- [7] Ezema C.I., Abaraogu U.O., Okafor G.O., Flat foot and associated factors among primary school children: A cross-sectional study, „*Hong Kong Physiotherapy Journal*”, 2014, 32(1), 13-20.
- [8] Gibson K., Sayers S.P., Minor M.A., Measurement of varus/valgus alignment in obese individuals with knee osteoarthritis, „*Arthritis care & research*”, 2010, 62(5), 690-6.

- [9] Hancox R.J., Poulton R., Watching television is associated with childhood obesity: but is it clinically important?, *Int J Obes*, 2006, 30(1), 171-5.
- [10] He F., Rodriguez-Colon S., Fernandez-Mendoza J., Vgontzas A.N., Bixler E.O., Berg A., Kawasawa Y.I., Sawyer M.D., Liao D., Abdominal Obesity and Metabolic Syndrome Burden in Adolescents – Penn State Children Cohort Study, *J Clin Densitom*, 2015, 18(1), 30-6.
- [11] Hollinghurst S., Hunt L.P., Banks J., Sharp D.J., Shield J.P., Cost and effectiveness of treatment options for childhood obesity, „*Pediatr Obes*”, 2014, 9(1), e26-e34.
- [12] Jiménez-Ormeño E., Aguado X., Delgado-Abellán L., Mecerreyes L., Alegre L.M., Foot morphology in normal-weight, overweight, and obese schoolchildren, *Eur J Pediatr*, 2013, 172(5), 645-52.
- [13] Krul M., van der Wouden J.C., Schellevis F.G., van Suijlekom-Smit L.W., Koes B.W., Musculoskeletal problems in overweight and obese children, „*Ann Fam Med*”, 2009, 7(4), 352-6.
- [14] LeBlanc A.G., Katzmarzyk P.T., Barreira T.V., Broyles S.T., Chaput J.P., Church T.S., Fogelholm M., Harrington D.M., Hu G., Kuriyan R., Kurpad A., Lambert E.V., Maher C., Correlates of Total Sedentary Time and Screen Time in 9-11 Year-Old Children around the World: The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment, *PloS one*, 2015, 10(6), e0129622.
- [15] Mickle K.J., Steele J.R., Munro B.J., The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity* (Silver Spring), 2006, 14(11), 1949-53.
- [16] Nader P.R., Bradley R.H., Houts R.M., McRitchie S.L., O'Brien M. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *Jama*, 2008, 300(3), 295-305.
- [17] Pourhoseingholi E., Pourhoseingholi M.A. Comparison of Arch Index of flat foot and healthy foot in pre-school children. *Thrita*, 2013, 2(3), 15-8.
- [18] Riddiford-Harland D.L., Steele J.R., Storlien L.H. Does obesity influence foot structure in prepubescent children?. *Int J Obes*, 2000, 24(5), 541-4.
- [19] Sabharwal S., Zhao C., Edgar M. Lower limb alignment in children: reference values based on a full-length standing radiograph *JPO*, 2008, 28(7), 740-6.
- [20] Stavlas P., Grivas T.B., Michas C., Vasiliadis E., Polyzois V. The evolution of foot morphology in children between 6 and 17 years of age: a cross-sectional study based on footprints in a Mediterranean population. *J Foot Ankle Surg*, 2005, 44(6), 424-8.

- [21] Taylor E.D., Theim K.R., Mirch M.C., Ghorbani S., Tanofsky-Kraff M., Adler-Wailes D.C., Brady S., Reynolds J.C., Calis K.A., Yanovski J.A. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*, 2006, 117(6), 2167-74.
- [22] Villaroya M.A., Esquivel J.M., Tomás C., Buenafé A., Moreno L. Foot structure in overweight and obese children. *Int J Pediatr Obes*, 2007, 22(1), 1–7.
- [23] Wardle J., Cooke L. The impact of obesity on psychological well-being. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2005, 19(3), 421-440.
- [24] Yanovski J.A. Intensive therapies for pediatric obesity. *Pediatr Clin North Am*, 2001, 48, 1041–53.



**Małgorzata Kolpa\*, Aneta Grochowska, Wojciech Brończyk,  
Monika Kaniewska**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

\*corresponding author: MalgorzataKolpa@interia.pl

# **Preferencje żywieniowe dzieci tarnowskich szkół podstawowych w kontekście występowania otyłości**

## **Food Preferences of Tarnów Primary School Children in the Context of the Occurrence of Obesity**

### **Streszczenie**

**Wstęp:** Problem otyłości dotyczy nie tylko dorosłych, ale także dzieci i młodzieży. Stanowi jedno z najczęstszych zaburzeń rozwojowych wśród dzieci. Nadmierną masę ciała posiada około 20% dzieci, natomiast jedną trzecią z tej grupy stanowią dzieci otyłe. Celem pracy była ocena występowania problemu otyłości wśród dzieci klas 5-6 szkoły podstawowej oraz poznanie wiedzy na temat prawidłowych zasad żywieniowych dzieci.

**Materiał i metody:** Do przeprowadzenia badań wykorzystano ankietę skierowaną do dzieci. Pytania dotyczyły sposobu odżywiania dziecka oraz sprawdzały wiedzę na temat zdrowego odżywiania. W trakcie badań wykonano pomiary antropometryczne, obliczono wskaźnik Body Mass Index (BMI) oraz wskaźnik Cole'a. Badania przeprowadzono w dniach od 1 września do 30 października 2014 roku, wśród 400 dzieci uczęszczających do klas 5-6, w 8 szkołach podstawowych w Tarnowie.

**Wyniki:** W wyniku analizy stwierdzono, że chłopcy w porównaniu do dziewczynek statystycznie istotnie częściej spożywali warzywa 1 x tygodniu ( $p < 0,001$ ). Sposób odżywiania dzieci ma wpływ na ich rozwój fizyczny, w tym na masę ciała. Największa zanotowana masa ciała wynosiła 93 kg, natomiast najniższa 23,7 kg. Maksymalna różnica pomiędzy masą ciała poszczególnych dzieci wyniosła 69,3 kg. Największa wartość wskaźnika BMI wyniosła 39,21, natomiast najmniejszy wskaźnik BMI wyniósł 13,06.

**Wnioski:** Poziom wiedzy na temat zdrowego stylu życia wśród ankietowanych dzieci nie jest wystarczający do utrzymania prawidłowej masy ciała. Respondenci najczęściej podjadają pomiędzy posiłkami słodczyce, ciastka, chipsy oraz piją słodkie napoje gazowane. Należałoby zastąpić wymienione produkty warzywami i owocami oraz naturalnymi sokami.

**Słowa kluczowe:** odżywianie, dzieci, otyłość, zachowania zdrowotne

## Abstract

**Introduction:** The problem of obesity concerns not only adults but also children and teenagers. It is one of the most frequent developmental disorders among children. Around 20% of children have excessive body mass, and one-third of this group are obese children. The aim of the study was the assessment of the occurrence of obesity among 5th-6th graders of primary school and check children's knowledge about proper nutrition principles.

**Material and methods:** The method of diagnostic survey was used a questionnaire addressed to children. The questions concerned the child's diet and checked the knowledge about healthy diet. In the course of the research anthropometric measurements were taken, the Body Mass Index (BMI), as well as Cole index were calculated. The survey was conducted from 1 September to 30 October 2014, among 400 children attending the 5th and 6th grade, in 8 primary schools in Tarnów.

**Results:** As a result of the analysis it was found out that boys in comparison with girls statistically significantly more frequently ate vegetables once a week ( $p < 0.001$ ). Children's diet influences their physical development, including body mass. The biggest observed body mass was 93 cm, and the smallest was 23.7 kg. The maximum difference between the body mass of individual children was 69.3 kg. The biggest value of BMI was 39.21, whereas the lowest BMI was 13.06.

**Conclusions:** The level of knowledge about healthy lifestyle among the surveyed

children is not sufficient to keep the proper body mass. The respondents most often snack sweets, cakes, crisps and sweet fizzy drinks between meals. The mentioned product should be replaced by vegetables, fruit and natural juices.

**Keywords:** diet, children, obesity, health behaviours

## **Introduction**

Obesity is a huge epidemiological problem of the 21st century. The problem of obesity occurs more and more often both in highly developed and developing countries by way of civilisation progress. In numerous countries, including Poland, obesity has taken on epidemic proportions, constituting a serious problem for public health and contemporary society [1, 2].

The problem of obesity concerns not only adults but also children and teenagers. It is one of the most frequent developmental disorders among children. Around 20% of children have excessive body mass, and one-third of this group are obese children. As many as 155 million of schoolchildren are affected by the problem of overweight and obesity. Of this group as many as 30-45 million children and teenagers aged 5-17 are overweight or obese. The number of obese children under 5 years of age is 22 million. The number of children and teenagers with excessive body mass in Poland in the last 20 year ranges between 2.5-12%. Considering the above data we can claim that we are facing a serious health problem which is an increase in the “epidemics” of obesity in the world [2, 3].

What greatly contributes to the growth of the obesity problem is improper lifestyle. Modifiable environmental factors play an important role in the development of overweight and obesity, over 60%. The intake of high calorie, processed food with low nutrient value in the amounts exceeding the energy requirements of the body greatly contributes to the intensity of the obesity scourge. Positive energy balance, improper eating habits and recently decreasing physical activity of population significantly influence the rise in the obesity problem [4]. Genetic predispositions also contribute to the occurrence of obesity [4, 5]. In obesity prevention, a significant role is played by environmental factors which include lifestyle and health behaviours. These are factors which are subject to modification by means of preventive activities and actions promoting health [5].

The main objective of the study was the assessment of the occurrence of obesity among 5th-6th graders of primary school and check children's knowledge about proper nutrition principles.

## **Material and methods**

The method of diagnostic survey was used to conduct the research, and a survey directed to children was used as a research technique. The questions concerned the child's diet (the frequency of eating main meals and individual products), as well as questions checking the knowledge about healthy diet (the main sources of proteins and fats and products recommended in everyday diet) were asked. In the course of the research anthropometric measurements were taken, the Body Mass Index (BMI), BMI centile, body mass centile and height centile, as well as Cole index were calculated. While taking the measurements, the principles of earlier preparation of children for taking them were observed.

The survey was conducted from 1 September to 30 October 2014, among 400 children attending the 5th and 6th grade, in 8 primary schools in Tarnów. Before performing the survey, the written consent of the parents and school headmasters to perform it, as well as the consent of the bioethics committee at Medical Chambers in Tarnów were obtained. The statistical analysis was performed with the use of the Statistica 7.1 software. For all statistical calculations, the level of significance "p" was adopted, not exceeding the value of 0.05.

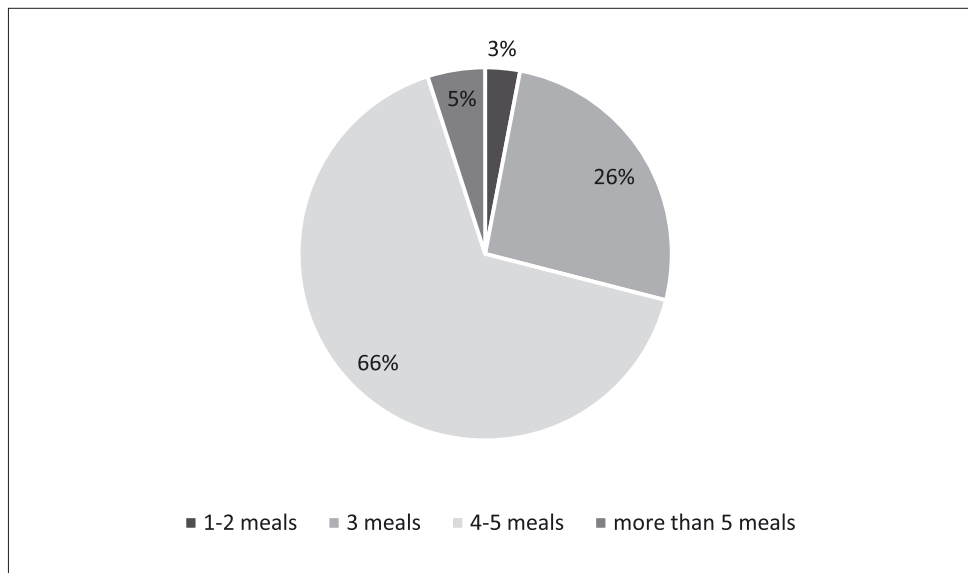
## **Results**

The number of respondents from individual grades shaped on an equal level - 51% were children from the 5th grade and 49% from the 6th grade. Among the respondents 45% were boys and 55% were girls. A great majority of the respondents (87%) ate lunch at school. Only 13% declared that they do not eat lunch. The children eating lunch brought it mainly from home (81%). 17% of the respondents bought it in the school shop, and 2% bought it in a shop on the way to school.

More than half of the survey participants (74%) ate dinner every day, and 10% had it 5-6 times a week. Only 2% of the pupils claimed that they never eat dinner. Supper was eaten every day by 58% of the respondents, and 5-6 times a week by 17%.

Only 3% never ate supper. Statistically, the frequency of eating individual meals did not differ significantly in terms of sex of the surveyed children, or between the sex and the grades which the children attended.

In the opinion of more than half of the respondents (66%) children should eat 4 to 5 meals a day, 26% thought that 3 meals are enough. On the other hand, 3% of the respondents said that schoolchildren should consume 1-2 meals daily (Figure 1).



**Figure 1.** How many meals a day should children at your age eat?

The knowledge about the number of meals which children should eat during the day did not differ statistically significantly between the sex of the respondents and between the grades of the surveyed children.

A great majority of children (83%) sometimes bought something to eat, 9% did it frequently, and 8% of the respondents never did it. Out of the presented products, the following were eaten or drunk usually every day: water (65%), milk and milk products (46%), as well as fruit (39%) and vegetables (35%). The survey participants consumed: fruit (47%), sweets (44%) and Coca-Cola (24%) a few times a week. Products the respondents ate usually once a week are: fish (34%) and salty snacks (30%). Brown bread was most often chosen by the respondents as eaten less frequently than once a week (34%) (Table 1).

**Table 1.**  
How often do you eat or drink the presented products

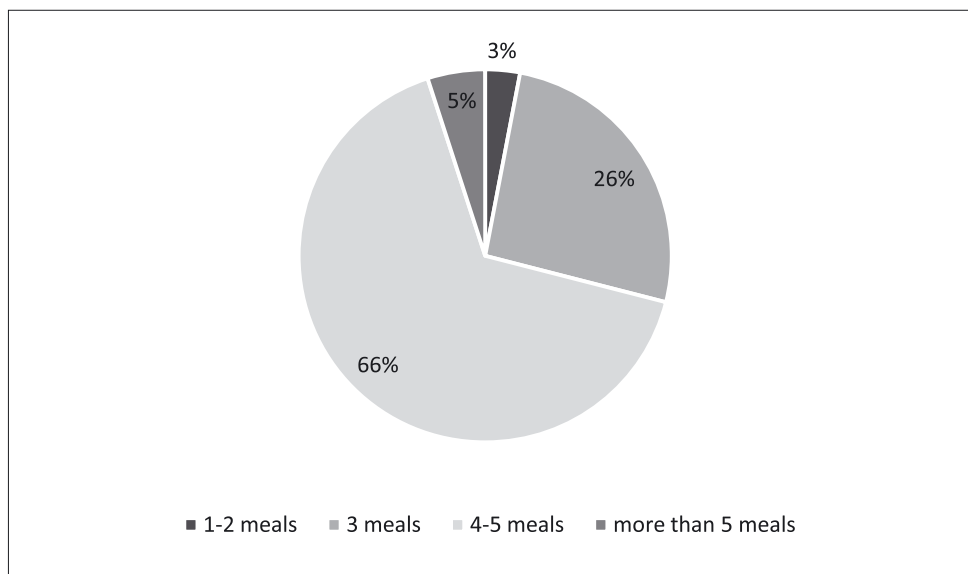
| Products                                         | Every day | A few times a week | Once a week | More seldom | Never |
|--------------------------------------------------|-----------|--------------------|-------------|-------------|-------|
| Fruit                                            | 39%       | 47%                | 6%          | 7%          | 1%    |
| Vegetables                                       | 35%       | 39%                | 9%          | 15%         | 2%    |
| Sweets (candies, chocolate)                      | 15%       | 44%                | 19%         | 20%         | 2%    |
| Coca – Cola o other sweet drinks                 | 9%        | 24%                | 18%         | 38%         | 11%   |
| Water (mineral, spring water)                    | 65%       | 21%                | 5%          | 6%          | 3%    |
| Milk or milk products (cheeses, yoghurts, kefir) | 46%       | 43%                | 6%          | 4%          | 1%    |
| Fish                                             | 3%        | 14%                | 34%         | 40%         | 9%    |
| Brown bread                                      | 18%       | 21%                | 13%         | 34%         | 14%   |
| Salty snacks (crisps, salty sticks, crackers)    | 5%        | 22%                | 30%         | 38%         | 5%    |

As a result of the analysis it was found out that boys in comparison with girls statistically significantly more frequently ate vegetables once a week ( $p < 0.001$ ). It was also discovered that 6th graders statistically significantly more frequently ate vegetables and sweets in comparison with the 5th grade pupils ( $p = 0.035$ ).

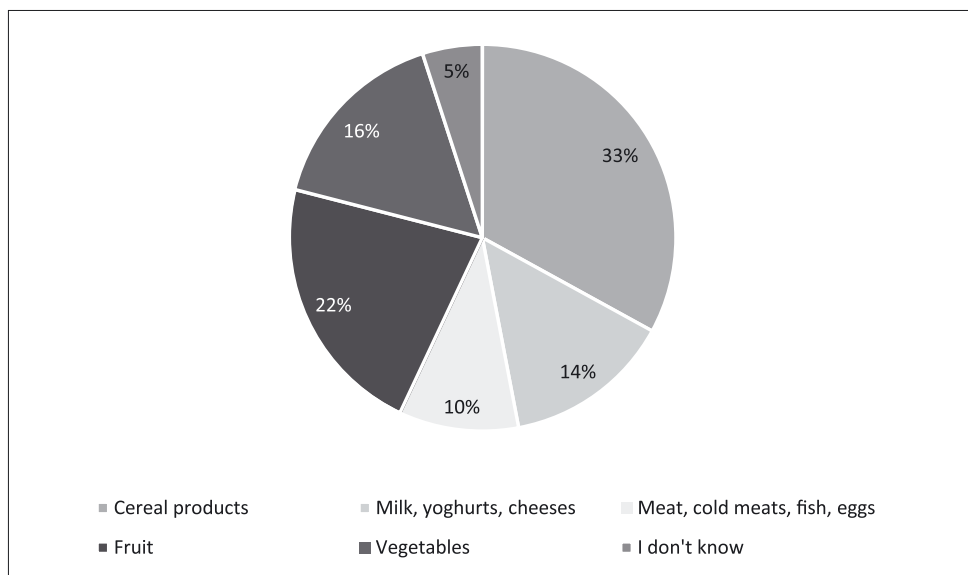
The children assessed the composition of the products eaten every day. In the opinion of the respondents the biggest amount of protein is included in milk, yoghurts and cheese (63%), then meat was indicated (18%). Only 1% thought that protein is included in cereal products (Figure 2).

The knowledge about products which are the source of proteins did not differ significantly between the child's sex, but it differed significantly between the grades. Statistically significantly more often, the 5th grade pupils indicated meat as the main source of proteins in comparison with the 6th grade pupils ( $p = 0.026$ ).

According to the respondents, the biggest amount of healthiest fats can be found in fish (71%). Olive oil was on the second position (17%). Lard was pointed by 2% of the respondents. The knowledge about products which are the source of fat did not differ significantly between the child's sex and between the grades of the survey participants. The respondents indicated that the following products should be included in everyday diet, respectively: cereal products (33%), fruit (22%), vegetables (16%), milk (14%) and meat (10%) (Figure 3).



**Figure 2.** Which of the mentioned products are the source of proteins?

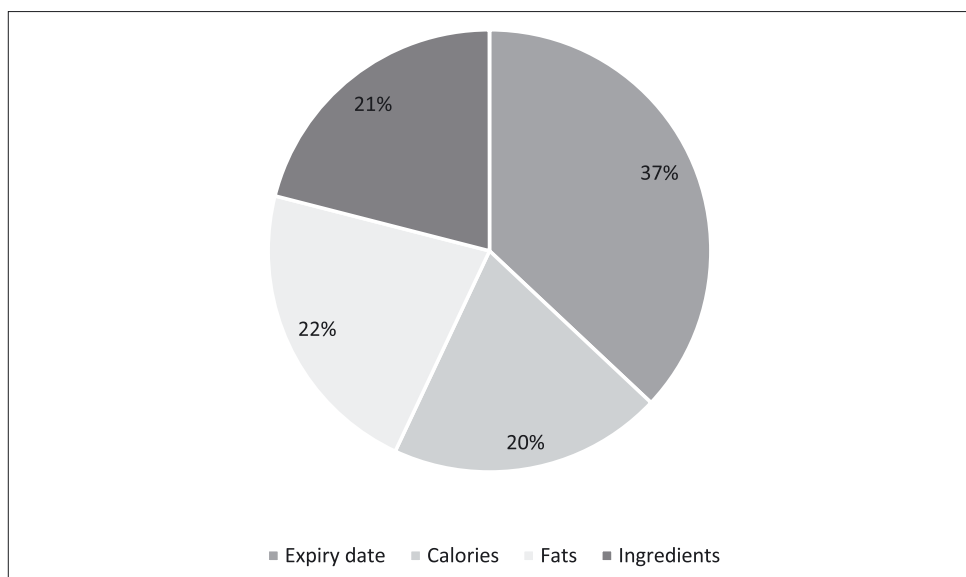


**Figure 3.** Which products should prevail in everyday diet?

In consequence of the analysis it was found out that statistically significantly more seldom boys indicated cereal products as those which should prevail in everyday diet in comparison with girls ( $p=0.016$ ). The analysis between the grades proved

that statistically significantly more often the 5th grade pupils indicated cereal products in comparison with the 6th grade pupils ( $p=0.031$ ).

The respondents only sometimes read the information on the product labels (61%), 25% did not read such information at all, and 14% always did it. According to the survey participants, the following information can be found on food product labels: expiry date (37%), fat content (22%), ingredients (21%), and the amount of calories (20%) (Figure 4).



**Figure 4.** The opinion about the information on the labels on food product packaging

A statistically significant difference was found out between the child's sex and the knowledge about the information which can be found on food product labels. Statistically significantly more often girls in comparison with boys indicated calories and fats that can be found on food product labels ( $p=0.021$ ). No statistically significant difference was found between the grades of the survey participants and the knowledge about the information which can be found on food product labels.

Children's diet influences their physical development, including body mass. The tallest child was 176.6 cm, and the shortest was 126.8 cm. The body height of all the children differed by 49.8 cm. The biggest observed body mass was 93 cm, and the smallest was 23.7 kg. The maximum difference between the body mass of individual children was 69.3 kg. The biggest value of BMI was 39.21, whereas the lowest BMI



was 13.06. Waist circumference was usually 62.3 cm. Hip circumference was usually 79.60 cm. COLE index was most often 102.23.

**Table 2.**  
Anthropometric measurements of all the survey participants  
from the 5th and 6th grades

| ALL CHILDREN - GRADES 5-6 |         |        |         |         |                    |
|---------------------------|---------|--------|---------|---------|--------------------|
|                           | Average | Median | Minimum | Maximum | Standard deviation |
| HEIGHT                    | 148.32  | 147.55 | 126.8   | 176.6   | 8.83               |
| BODY_MASS                 | 41.32   | 39.50  | 23.7    | 93.0    | 10.64              |
| BMI                       | 18.57   | 17.84  | 13.06   | 39.21   | 3.43               |
| WAIST CIRCUMFERENCE       | 63.87   | 62.30  | 49.2    | 109.0   | 8.66               |
| HIP CIRCUMFERENCE         | 80.07   | 79.60  | 7.7     | 112.0   | 9.46               |
| SYSTOLIC PRESSURE         | 106.69  | 110    | 70      | 174     | 14.04              |
| DIASTOLIC PRESSURE        | 66.50   | 65     | 40      | 141     | 10.27              |
| COLE                      | 106.10  | 102.23 | 75.64   | 222.80  | 19.38              |

The body height of girls and boys differed by 0.89 cm. Both the shortest and the tallest child in the studied population was a girl. The body mass of girls and boys differed by 0.7 kg. The largest and the smallest body mass occurred in girls. The percentage content of adipose tissue among girls and boys differed by 17.35. The biggest percentage content of adipose tissue occurred in boys. The difference between the most frequently occurring BMI value between girls and boys was 11.75. The highest BMI value occurred in boys, and the lowest – in girls. Bigger waist circumference occurred in the boys. On the other hand, the biggest hip circumference occurred in the girls. COLE index reached the biggest values in the studied boys.

The body height of the 5th and 6th graders differed. The 6th grade children were significantly taller. The body mass of the 5th and 6th grade pupils differed. The largest body mass occurred among the 6th grade pupils, whereas the smallest among the 5th grade pupils. The percentage content of adipose tissue of the 5th and 6th grade

pupils differed by 15.33. The biggest percentage content of adipose tissue occurred in the 6th grade children. The difference between the most frequently occurring BMI value between the 5th and 6th graders differed and usually was equal to 1. The highest BMI value occurred in the 6th grade pupils. Bigger waist and hip circumference occurred in the 6th grade pupils. Cole index reached higher values in the surveyed 6th grade pupils.

With the use of Mann-Whitney U test, no statistically significant difference was found out in the Body Mass Index (BMI) between girls and boys attending the 4th-6th grades of primary school ( $p=0.83$  N.S.).

## Discussion

Overweight and obesity are currently a global health and social problem in children and teenagers in developed and developing countries. The problem of obesity has been increasing particularly fast in recent years. The main cause of the excessive body mass gain is the changing lifestyle, decreasing physical activity and a change in eating habits. More and more often children consume high-calorie products, at the same time limiting physical effort. It should be stressed that the problem concerns each age group, regardless of sex and the colour of skin. Research carried out in various regions of the world shows that the number of obese people in the age group up to 18 years old tripled in the last decade of the 20th century. Based on the Internal Obesity Task Force (IOTF) report, the number of obese children in the world is 155 million. Out of this number, 30-45 million are children and teenagers aged 5-17 with overweight or obesity, whereas 22 million are obese children below 5 years of age [6,7,8].

A similar problem concerning an increase in the phenomenon of overweight and obesity occurs among the Polish group of children and teenagers. The number of newly reported cases of obesity is growing dramatically. The results of the research conducted within the project of the National Programme for the Prevention and Treatment of Obesity conducted by the National Food and Nutrition Institute proved that 12-14 % are affected by the problem of overweight and obesity. The intensity of the occurrence of overweight and obesity is diversified regionally [7, 8, 9].

While observing contemporary society, we can say that eating habits have undergone disadvantageous changes consisting in the intake of a bigger number of por-

tions of high-calorie meals. More and more often children and teenagers use fast service bars, and snack between meals. They also reach for sweet snacks and drinks instead of vegetables and fruit. Such eating behaviours are contributing to the growth of the frequency of the occurrence of overweight and obesity in children [7, 11].

The findings of the authors' own research shows that a great majority of the respondents ate lunch (87%), most often bringing it from home (81%). It should be stressed that only 44% of the respondent ate it every day. The main meal during the day, namely dinner, was eaten by 74% of the respondents, whereas supper was consumed by 58% of the survey participants. The research conducted in 2004 by Woynarowska and Mazur shows that on school days only 69% of the teenagers ate breakfast every day. About 80% of the boys and girls ate dinner every day. The result was similar for supper [12]. According to Sygit and associates, around 83.13% of children ate breakfast before leaving for school, dinner was eaten every day by 94.76%, and supper by 88.6% [13]. Over half of children, 83%, also bought some additional food and drinks. The products which were most often consumed by the respondents were: fruit (47%), sweets (44%) and Coca-Cola (24%). The research conducted by Woynarowka and Mazur shows similar results. According to them, under 46.1% of teenagers ate fruit every day, sweets were eaten by 36.4%, and Coca Cola was drunk by 25.4% [12]. In the research carried out by Sygit and associates, 34.9% consumed sweets every day, but 56.35% of the surveyed children ate vegetables and fruit [13]. Another research, conducted by Dzielska and associates, shows that the percentage of frequent intake of vegetables and fruit has decreased both among boys and girls. In 2006, the percentage was 49% and 35%, respectively [14].

It should be emphasized that a part of the studied population has never eaten brown bread (14%). The findings of the research of Stankiewicz and associates show that the biggest number of the respondents (91%) reach for vegetables and fruit to stay healthy [8]. The consumption of sweets differed between the grades. Sweets were eaten more often every day by the 6th grade pupils (20%) in comparison with the 5th grade pupils (11%). According to Stankiewicz and associates, 40% of the survey participants ate sweets and drank Coca Cola or other fizzy drinks at least once a day [8].

Another statistical difference occurs between the regularity of the intake of milk and the sex of the surveyed children from grades 5-6. There were statistically significantly more boys (7%) who more seldom than 1 time a week drank milk in comparison with girls (3%) from grades 5-6. The respondents had knowledge about the

recommended number of meals during the day, 66% had 4-5 meals a day. They also knew in which products there are the biggest amounts of protein (milk, yoghurts, cheeses – 63%). The situation was similar with the knowledge concerning the source of the healthiest fats (fish, olive oil – 71%). The knowledge about the amount of individual food products in everyday diet was on a good level. The respondents indicated that cereal products should constitute 33%, fruit 22%, vegetables 16%, dairy products 14% and meat 10%. The research conducted by Stankiewicz and associates claimed that the intake of a fewer number of meals may lead to the formation of the body excess in children and be related to one-time intake of more calories [8].

Overweight and obesity are an important social problem of our times. The constant growth of the problem of overweight and obesity among the whole society, and particularly among children and teenagers, is really alarming. In order to suppress the increasing trends of the occurring obesity, it is important to promote healthy lifestyle mainly consisting in proper choices of food products and an increase in physical activity in each age group, namely from childhood to the old age.

## Conclusions

The level of knowledge about healthy lifestyle among the surveyed children is not sufficient to keep the proper body mass.

The respondents most often snack sweets, cakes, crisps and sweet fizzy drinks between meals. The mentioned product should be replaced by vegetables, fruit and natural juices.

In spite of the nutrition awareness possessed by children, there is still a need for constant education in healthy lifestyle.

The suppression of the increasing epidemics of obesity among children and teenagers should be a priority task of the worldwide health policy.

## References

- [1] Mazur A. Epidemiologia nadwagi i otyłości u dzieci na świecie, w Europie i w Polsce. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków*, 2011, 2, 158-163.
- [2] Tsigos C., Hainer V., Basdevant A., Finer N., Fried M., Mathus-Vliegen E., Micic D., Maislos M., Roman G., Schutz Y., Toplak H., Zahorska-Markiewicz B. Po-

- stępowanie w otyłości dorosłych: europejskie wytyczne dla praktyki klinicznej. *Endokrynol. Otył. Zab. Przem. Mat*, 2009, 5(3), 87-98.
- [3] Felińczak A., Hama F. Występowanie zjawiska nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży we Wrocławiu. *Piel. Zdr. Publ*, 2011, 1(1), 11-18.
- [4] Małecka-Tendera E., Socha P. Otyłość u dzieci i młodzieży. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2011.
- [5] Oblacińska A., Weker H. Profilaktyka otyłości u dzieci i młodzieży od urodzenia do dorosłości, Wydawnictwo Helpmed, Kraków 2008.
- [6] Dibaise J., Hang H., Cromwell M., Krajmalnik-Brown R., Decker D., Rittmann B. Flora bakteryjna jelit i jej potencjalny związek z otyłością, *Medycyna po Dyplomie*, 2009, 18(5), 40-52.
- [7] Mazur A., Dudek P.: Rola czynników środowiskowych w powstawaniu otyłości u dzieci, *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie*, 2010; 3, 357-363.
- [8] Stankiewicz M., Pieszko M., Śliwińska A., Małgorzewicz S., Witucki Ł., Zdrojewski T., Wyrzykowski B., Łysiak-Szydłowska W. Występowanie nadwagi i otyłości oraz wiedza i zachowania zdrowotne dzieci i młodzieży małych miast i wsi – wyniki badania Polskiego Projektu 400 Miast. *Endokrynol. Otył. Zab. Przem. Mat*, 2010, 6(2), 59-66.
- [9] Jodkowska M., Tabak I., Oblacińska A. Ocena częstości występowania nadwagi i otyłości u młodzieży w wieku 13-15 lat w Polsce prze zastosowaniu trzech różnych narzędzi badawczych, *Przegl Epidemiol*, 2007, 61, 585-592.
- [10] Makara-Studzińska M., Buczyjan A., Moryłowska J. Jedzenie – przyjaciel i wróg. Korelaty psychologiczne otyłości. *Przegląd piśmiennictwa, Zdrowie Publiczne*. 2007, 117(3), 392-396.
- [11] Woynarowska B., Mazur J. Zachowania zdrowotne młodzieży szkolnej w Polsce: wyniki badań HBSC 2002. *Zdr Publ*, 2004, 114(2), 159-167.
- [12] Sygit K., Sygit M., Talerczyk M., Talerczyk M., Owoc A. Edukacja zdrowotna a zachowania zdrowotne dzieci wiejskich. *Zdr Publ*, 2003, 113(1/2), 135-138.
- [13] Dzielska A., Kołoło H., Mazur J. Zachowania zdrowotne młodzieży związane z odżywianiem w kontekście czynników społeczno-ekonomicznych – kierunek zmian w latach 2002-2006. *Probl Hig Epidemiol*, 2008, 89(2), 222-229.



**Małgorzata Kolpa\*, Beata Jurkiewicz, Jolanta Nono**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

\*corresponding author: malgorzatakolpa@interia.pl

# **Pielęgniarka – wiarygodny edukator?**

## **Analiza wybranych zachowań zdrowotnych pielęgniarek**

### **A nurse as a reliable educator?**

### **Analysis of selected health behaviors of nurses**

#### **Streszczenie**

**Wstęp:** Pielęgniarka, oprócz pielęgnowania pacjenta, powinna kształtować w nim świadomość zdrowego stylu życia. Celem pracy była analiza zachowań zdrowotnych pielęgniarek.

**Material i metody:** Badaniem objęto 100 pielęgniarek pracujących na oddziałach szpitalnych. Posłużono się autorskim kwestionariuszem ankiety zawierającym pytania dotyczące wybranych elementów stylu życia. Przeprowadzono pomiary wysokości i masy ciała, na podstawie których obliczono wskaźnik BMI. Do opisu wyników wykorzystano podstawowe statystyki opisowe, test  $\chi^2$ , test U Manna-Whitneya oraz współczynnik korelacji rang Spearmana. Różnice uznawano za istotne, gdy  $p < 0,05$ .

**Wyniki:** Jedynie 5,0% pielęgniarek przeznaczało co najmniej 150 min. tygodniowo na aktywność aerobową. Ponad połowa respondentek (58,0%) odpowiedziała, że w ciągu tygodnia nie wykonuje ćwiczeń siłowych głównych grup mięśniowych. Za największą barierę w podejmowaniu aktywności fizycznej pielęgniarki uważały

brak czasu (65,0%). Znaczny odsetek ankietowanych (40,0%) nie zwracał uwagi na kaloryczność i wartości odżywcze spożywanych posiłków. Aż 30,0% badanych pielęgniarek zaznaczyło, że jada nieregularnie, a 22,0% w ciągu dnia przyjmuje jedynie 1-3 posiłków. Nadmierną masę ciała stwierdzono u prawie połowy respondentek. Dla większości kobiet głównym źródłem stresu była praca zawodowa (46,0%).

**Wnioski:** Pielęgniarki pomimo posiadanej wiedzy z zakresu zdrowego stylu życia nie w pełni realizują jego założenia. Znaczna część z nich nie jest tym samym dobrym wzorem do naśladowania przez pacjentów.

**Słowa kluczowe:** pielęgniarki, zachowania zdrowotne, styl życia

## Abstract

**Introduction:** The nurse, in addition to nurture the patient should shape his awareness of a healthy lifestyle. The aim of the research was to analyze the health behaviors of nurses.

**Material and methods:** The research participants included 100 nurses working in hospital wards. The researcher used his own questionnaire containing questions about selected lifestyle elements. The research included also the measurement of body weight and height, and the calculation of the Body Mass Index (BMI). The results were described with the use of the basic descriptive statistics, the  $\chi^2$  test, Mann-Whitney U test, and the Spearman's rank correlation coefficient. The differences were deemed significant when  $p < 0,05$ .

**Results:** Only 5.0% of nurses devoted at least 150 minutes per week to aerobic activity. More than half of the respondents (58.0%) said that on weekdays they did not perform any strength exercises for major muscle groups. According to the nurses, lack of time (65.0%) was the greatest impediment to their physical activity. A significant percentage of the respondents (40.0%) did not pay any attention to the calorific or nutritional value of their meals. As many as 30.0% of the surveyed nurses indicated that they ate irregularly, and 22.0% of them ate only 1-3 meals during the day. Excessive body weight was observed in almost half of the participants. For the majority of the nurses, their professional work was the main source of stress (46.0%).

**Conclusions:** Despite their knowledge on healthy lifestyle, it seems that nurses do not fully implement its objectives. Therefore, the majority of them are not good role models for patients.

**Keywords:** nurses, health behaviours, lifestyle



## Wstęp

Zdrowie jest jedną z najbardziej cenionych wartości. Warunkuje dobrobyt nie tylko danej jednostki, ale również społeczeństwa jako całości. Kwestiami zdrowia publicznego (ZP) zajmują się różne organizacje rządowe, z czego za najważniejszą uchodzi Światowa Organizacja Zdrowia (ang. *World Health Organization*, WHO), która definiuje zdrowie jako *całkowity dobrostan fizyczny, psychiczny i społeczny, a nie wyłącznie brak choroby, czy niedomagań* [1]. Najbardziej lapidarną, a zarazem najbardziej pojemną definicję zdrowia publicznego zaproponował Acheson [2]. Określił on ZP jako naukę i sztukę zapobiegania chorobom, przedłużania życia, a także promowania zdrowia poprzez podejmowanie zorganizowanego wysiłku społecznego.

Fundamentalne znaczenie dla powstania i rozwoju pojęcia Nowego Zdrowia Publicznego miała koncepcja obszarów zdrowia autorstwa Marca Lalonde’a, ówczesnego ministra zdrowia Kanady, którą zamieścił w raporcie „*New Perspectives on the Health of Canadians*”. Lalonde wyróżnił cztery grupy czynników mających wpływ na stan zdrowia ludności, które nazwał „obszarami zdrowia”. Były to: obszar biologii i genetyki, zachowań i stylu życia, obszar środowiskowy (zawierający czynniki ekonomiczne, społeczne, kulturowe i fizyczne) oraz obszar organizacji systemu ochrony zdrowia [3]. Dopiero w późniejszych opracowaniach szczegółowo określono wpływ poszczególnych czynników na stan zdrowia jednostki, z czego za najważniejszy uznano styl życia i jej zachowania zdrowotne.

Na styl życia składają się różne elementy, do których należą między innymi: aktywność fizyczna, sposób odżywiania, umiejętność radzenia sobie w sytuacjach stresowych, stosowanie używek, czy liczba godzin snu. Wszystkie te czynniki wpływają pozytywnie lub negatywnie na stan zdrowia. Zachowania negatywne związane są z ryzykiem wystąpienia takich chorób metabolicznych, jak nadciśnienie tętnicze, hiperglikemia, czy też zespół zaburzeń metabolicznych [4].

Celem niniejszej pracy była analiza zachowań zdrowotnych pielęgniarek. Pielęgniarki i pielęgniarze, jako osoby wykonujące zawód medyczny, odgrywają istotną rolę w kształtowaniu postaw prozdrowotnych społeczeństwa, dlatego powinni stanowić wzór do naśladowania dla pacjentów i ich rodzin.

## Material i metody

Posłużono się metodą sondażu diagnostycznego. Jako narzędzie badawcze wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety. Badanie przeprowadzono w miesiącach październik-listopad 2014 roku. W sondażu udział wzięły 104 pielęgniarki pracujące na różnych oddziałach dwóch małopolskich szpitali. Otrzymano 100 prawidłowo wypełnionych kwestionariuszy, które wykorzystano do późniejszej analizy i opisu wyników. Ankieta wypełniana przez badane pielęgniarki była dobrowolna i anonimowa. Zawierała krótki wstęp wyjaśniający uczestnikom celowość prowadzonych badań oraz instrukcję sposobu udzielania odpowiedzi. Kwestionariusz zawierał siedemnaście pytań głównych w większości o charakterze zamkniętym, w których możliwa była jedna odpowiedź do wyboru. Dodatkowo przeprowadzono pomiary wysokości i masy ciała. Ponieważ respondentki były ważone w samej bieliźnie, zapewniono im warunki intymności w osobnym pomieszczeniu, za parawanem. Posłużono się wyskalowanym antropometrem i wagą typu Tanita (model BF 350). Interpretacji stanu odżywienia na podstawie wskaźnika masy ciała (ang. *Body Mass Index*, BMI) dokonano zgodnie z zaleceniami WHO [5]. Ostatnia część kwestionariusza dotyczyła cech demograficzno-społecznych badanej populacji, jak wiek, płeć, miejsce zamieszkania itd.

Do opisanie wyników wykorzystano podstawowe statystyki opisowe, test  $\chi^2$ , test U Manna-Whitneya oraz współczynnik korelacji rang Spearmana. Różnice uznawano za istotne, gdy  $p < 0,05$ .

## Wyniki

### Charakterystyka badanej grupy

Badaną grupę stanowiły wyłącznie kobiety. Zdecydowana większość z nich miała 41 lat i powyżej (70,0%), pozostawała w związku małżeńskim (78,0%) oraz była mieszkankami wsi (55,0%). Przeważający odsetek badanych pielęgniarek deklarował wykonywanie pracy w systemie 12-godzinny (74,0%) (Tabela 1). Średni staż pracy wynosił 19,9 ( $\pm 10,7$  lat).

**Tabela 1.**  
Charakterystyka badanej grupy

| Zmienne                     | %    |
|-----------------------------|------|
| <b>Grupa wiekowa</b>        |      |
| 25-30 lat                   | 13,0 |
| 31-35 lat                   | 8,0  |
| 36-40 lat                   | 9,0  |
| 41-45 lat                   | 27,0 |
| 46-50 lat                   | 25,0 |
| Powyżej 50 lat              | 18,0 |
| <b>Stan cywilny</b>         |      |
| Mężatka                     | 78,0 |
| Wolna (panna/rozwódka)      | 22,0 |
| <b>Miejsce zamieszkania</b> |      |
| Miasto                      | 45,0 |
| Wieś                        | 55,0 |
| <b>System pracy</b>         |      |
| 8-godzinny                  | 26,0 |
| 12-godzinny                 | 74,0 |

### Sen i wypoczynek

Większość ankietowanych kobiet (57,0%) deklarowała, że swój czas wolny spędza w sposób aktywny. Nie wykazano istotnej statystycznie różnicy pomiędzy sposobem spędzania czasu wolnego a BMI badanych oraz systemem pracy, w którym pracowały pielęgniarki ( $p > 0,05$ ). Zdecydowana większość badanych (76,0%) zaznaczyła, że przeznacza na sen 6-8 godzin dziennie, 8,0% pielęgniarek śpi co najmniej 8 godzin, natomiast pozostałe 7,0% maksymalnie do 5 godzin.

### Aktywność fizyczna pielęgniarek

Prawie połowa respondentek oceniła swoją sprawność fizyczną jako dobrą (49,0%), w dalszej kolejności jako przeciętną (39,0%), złą (8,0%) lub na bardzo dobrym poziomie (4,0%). Wiek pielęgniarek nie determinował samooceny poziomu sprawności

( $p>0,05$ ). Z deklaracji pielęgniarek wynika, że na aerobową aktywność w ciągu tygodnia co najmniej 150 min. przeznaczało 5,0% z nich, 90-120 min. dotyczyło 7,0%, 60-90 min. – 11,0%, 30-60 min. – 57,0%, natomiast w ogóle nie podejmowało tego typu aktywności aż 20,0% badanych. Pielęgniarki, które pracowały w systemie 8- i 12-godzinny nie różniły się między sobą ilością czasu przeznaczanego na tygodniową aktywność ( $p>0,05$ ). Ponadto tygodniowy czas przeznaczany na aktywność aerobową nie był związany z wiekiem respondentek ( $p>0,05$ ).

Ponad połowa ankietowanych kobiet (58,0%) odpowiedziała, że w ciągu tygodnia nie wykonuje ćwiczeń siłowych głównych grup mięśniowych. Tego typu ćwiczenia 1 raz w tygodniu podejmowało 32,0% respondentek, a 2 razy w tygodniu – 10,0% z nich. Wykazano, że częstotliwość podejmowania ćwiczeń siłowych zależała istotnie od BMI respondentek ( $p<0,05$ ): im badane kobiety miały wyższy wskaźnik BMI, tym mniej czasu poświęcały tygodniowo na ćwiczenia siłowe głównych grup mięśniowych.

Za największą barierę w podejmowaniu aktywności fizycznej pielęgniarki uważały brak czasu (65,0%), następnie brak chęci (22,2%), brak motywacji (4,0%), brak pieniędzy (3,0%), nieokreślone czynniki (2,0%), brak terenów sportowych i obiektów do rekreacji (1,0%) oraz brak nawyków aktywności fizycznej wyniesionych z domu (1,0%). System pracy (8- i 12-godzinny) nie determinował deklarowanych barier w podejmowaniu aktywności ruchowej ( $p>0,05$ ).

### Sposób odżywiania się pielęgniarek

Ponad połowa badanych pielęgniarek (59,0%) określiła swój sposób odżywiania jako raczej zbilansowany pod względem kaloryczności i wartości odżywczych. Znaczny odsetek ankietowanych (40,0%) nie zwracał jednak uwagi na kaloryczność i wartości odżywcze spożywanych posiłków, a jedynie 1 osoba uważała swoją dietę za w pełni zbilansowaną w tym względzie. Samoocena sposobu odżywiania nie była istotnie związana z wiekiem respondentek ( $p>0,05$ ). Wykazano natomiast zależność pomiędzy sposobem odżywiania a wskaźnikiem BMI ( $p<0,05$ ) – im badane kobiety miały wyższe BMI, tym rzadziej deklarowały zbilansowaną pod względem kaloryczności i wartości odżywczych dietę.

Analizując częstotliwość spożywania wybranych produktów spożywczych stwierdzono, że ponad połowa badanych kobiet (52,0%) deklarowała spożywanie czerwonego mięsa i jego przetworów (wędlina, parówki itp.) kilka razy w tygodniu.

Również znaczny odsetek (57,0%) kilka razy w tygodniu konsumował białe mięso. Największa liczba badanych pielęgniarek (63,0%) określiła swoje spożycie ryb z częstotliwością około raz na tydzień. Mleko i jego przetwory spożywało codziennie zaledwie 45,0% kobiet, a 40,0% sięgało po te produkty kilka razy w tygodniu. Jaja spożywane były przez większość badanych (53,0%) około raz na tydzień. Jedynie połowa ankietowanych deklarowała, że spożywa warzywa codziennie, a 37,0% ankietowanych sięgało po tego typu produkty kilka razy w tygodniu. Mniej niż połowa (46,0%) spożywała codziennie owoce lub soki owocowe, a taki sam procent osób (46,0%) robił to kilka razy w tygodniu. Po produkty zbożowe oczyszczone większość respondentek (42,0%) sięgała kilka razy w tygodniu, podobnie jak i po produkty zbożowe pełnoziarniste (45,0%). Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe spożywano przeciętnie kilka razy w tygodniu (37,0%) lub około raz na tydzień (37,0%). Po słodczy kilka razy w tygodniu sięgało 44,0% ankietowanych kobiet, natomiast słone przekąski spożywano najczęściej z częstotliwością około raz na miesiąc (37,0%). Zdecydowana większość badanych pielęgniarek (65,0%) zaznaczyło, że sięga po dania typu fast food około raz na miesiąc (Tabela 2).

**Tabela 2.**

Częstotliwość spożywania określonych produktów spożywczych

| Produkty spożywcze              | Co-dziennie | Kilka razy w tygodniu | Ok. raz na tydzień | Ok. raz na miesiąc | Nigdy |
|---------------------------------|-------------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------|
|                                 | %           | %                     | %                  | %                  | %     |
| Czerwone mięso                  | 8,0         | <b>52,0</b>           | 32,0               | 7,0                | 1,0   |
| Białe mięso                     | 3,0         | <b>57,0</b>           | 36,0               | 4,0                | 0,0   |
| Ryby                            | 0,0         | 13,0                  | <b>63,0</b>        | 24,0               | 0,0   |
| Mleko i przetwory mleczne       | <b>45,0</b> | 40,0                  | 9,0                | 6,0                | 0,0   |
| Jaja                            | 4,0         | 35,0                  | <b>53,0</b>        | 6,0                | 2,0   |
| Warzywa (gotowane i surowe)     | <b>50,0</b> | 37,0                  | 9,0                | 3,0                | 1,0   |
| Owoce oraz 100% soki owocowe    | <b>46,0</b> | <b>46,0</b>           | 7,0                | 1,0                | 0,0   |
| Produkty zbożowe oczyszczone    | 39,0        | <b>42,0</b>           | 18,0               | 1,0                | 0,0   |
| Produkty zbożowe pełnoziarniste | 29,0        | <b>45,0</b>           | 15,0               | 9,0                | 2,0   |

|                 |      |             |             |             |      |
|-----------------|------|-------------|-------------|-------------|------|
| NNKT            | 6,0  | <b>37,0</b> | <b>37,0</b> | 17,0        | 3,0  |
| Słodycze        | 22,0 | <b>44,0</b> | 27,0        | 6,0         | 1,0  |
| Słone przekąski | 1,0  | 11,0        | 32,0        | <b>37,0</b> | 19,0 |
| Fast food       | 0,0  | 1,0         | 7,0         | <b>65,0</b> | 27,0 |

Większość pielęgniarek (55,0%) określiło codzienne spożycie soli kuchennej na ok. 5 g. Mniej niż 5 g zaznaczyło 25,0%, natomiast ok. 10 g – pozostałe 20,0% badanych. Blisko połowa badanych (47,0%) deklaruje spożywanie czterech do pięciu posiłków dziennie. Aż 30,0% badanych pielęgniarek zaznaczyło, że je nieregularnie, a 22,0% w ciągu dnia przyjmuje jedynie 1-3 posiłków. Tylko 1 osoba określiła swoją przeciętną liczbę posiłków na 6 i więcej. Pielęgniarki pracujące w systemie 8- i 12-godzinny nie różniły się między sobą pod kątem liczby przyjmowanych posiłków w ciągu doby ( $p > 0,05$ ).

Ponad połowa respondentek (51,0%) zaznaczyła, że wypija jedynie 250-500 ml wody dziennie, 600-1000 ml na dobę wypija 34,0% badanych, 1100-1500 ml – 12,0%, zaś ponad 1600 ml – jedynie 3,0%.

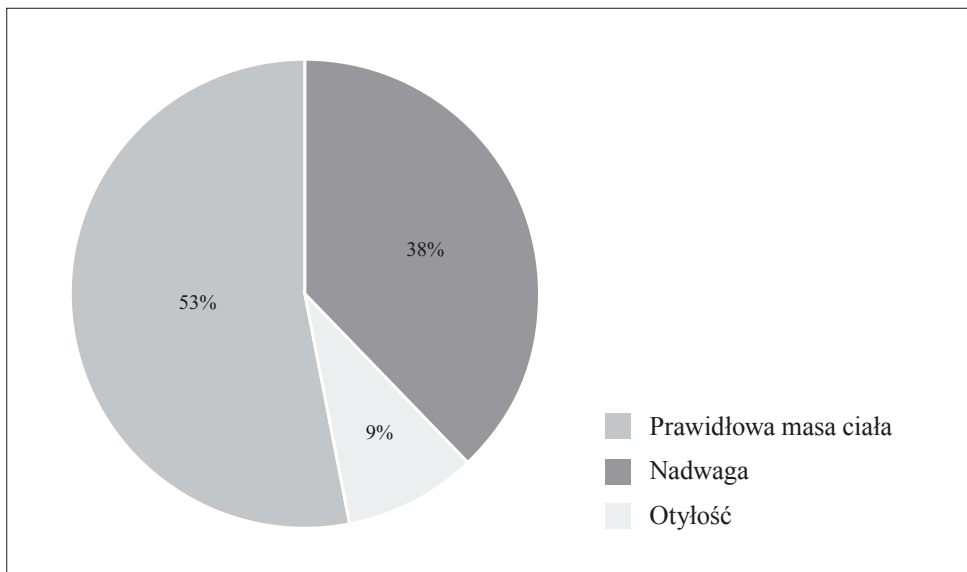
## Stan odżywienia

Średnia wartość BMI dla badanej grupy wyniosła 25,15 kg/m<sup>2</sup>. Większość pielęgniarek (53,0%) miało prawidłową masę ciała (BMI między 18,5 a 24,99 kg/m<sup>2</sup>). Nadwagę stwierdzono u 38,0% badanych kobiet (BMI między 25,0 a 29,99 kg/m<sup>2</sup>), natomiast otyłość u pozostałych 9% ankietowanych (BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) (Rycina 1).

## Stres i radzenie sobie

W dalszej części badania respondenci określali również, jakie są najczęstsze źródła stresu w ich życiu. Dla większości kobiet głównym źródłem stresu była praca zawodowa (46,0%), w dalszej kolejności rodzina i obowiązki domowe (21,0%), sytuacja materialna (19,0%) oraz sytuacja zdrowotna (własna lub bliskich osób) (14,0%). Nie wykazano istotnej statystycznie zależności pomiędzy pracą w określonym systemie pracy (8- i 12-godzinny) a najczęstszymi źródłami stresu ( $p > 0,05$ ).

Większość badanych kobiet (47,0%) radziła sobie ze stresem poprzez rozmowy z bliskimi, ważnymi osobami. Część z nich określiła, że w sytuacjach stresowych nie kontaktuje się z nikim (14,0%), śpi więcej niż zazwyczaj lub stosuje techniki



**Rycina 1.** Interpretacja wskaźnika BMI według kryteriów WHO

relaksacyjne (po 11,0%), ćwiczy lub wychodzi na spacer (8,0%), radzi sobie w inny, nieokreślony sposób (5,0%) lub łagodzi stres podjadaniem (4,0%).

## Używki

Zdecydowana większość badanych (79,0%) nigdy nie sięgała po papierosy. Również większość ankietowanych okazjonalnie spożywała alkohol (68,0%), a 90,0% ankietowanych pielęgniarek nigdy nie zażywało innych środków psychoaktywnych ani różnego rodzaju leków nasennych, bądź uspokajających (bez zlecenia lekarskiego) (Tabela 3).

**Tabela 3.**  
Częstotliwość sięgania po określone używki

| Rodzaj używki                                      | Codziennie | Okazjonalnie | Nigdy      |
|----------------------------------------------------|------------|--------------|------------|
|                                                    | %          | %            | %          |
| Papierosy                                          | 7%         | 14%          | <b>79%</b> |
| Alkohol                                            | 2%         | <b>68%</b>   | 30%        |
| Środki psychoaktywne/ leki (nasenne, uspokajające) | 0%         | 10%          | <b>90%</b> |

## Dyskusja

Aktywność fizyczna stanowi kluczowy i integrujący składnik zdrowego stylu życia, jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka, w każdym okresie życia. WHO opracowało ogólne wytyczne dotyczące zalecanej aktywności fizycznej dla poszczególnych grup wiekowych (5-17 lat, 18-64 lat, 65+ lat). Wynika z nich, że osoby dorosłe między 18 a 64 rokiem życia powinny poświęcać co najmniej 150 minut tygodniowo na umiarkowaną aktywność fizyczną aerobową lub 75 minut na aktywność aerobową o dużej intensywności. Aktywność ta powinna być wykonywana jednorazowo co najmniej przez 10 minut. Dla zwiększenia korzyści zdrowotnych powinno się wykonywać do 300 minut umiarkowanej aktywności aerobowej lub do 150 minut intensywnej aktywności aerobowej tygodniowo (bądź aktywności mieszanej umiarkowanej i intensywnej) [6]. Z przeprowadzonych badań własnych wynika, że większość pielęgniarek nie stosuje się w pełni do zaleceń. Chociaż większość ankietowanych deklarowała, że spędza czas wolny aktywnie (57,0%) i cieszy się dobrą sprawnością fizyczną (49,0%), to jedynie 5,0% badanych poświęcało na aktywność fizyczną aerobową zalecane przez WHO minimum 150 minut tygodniowo, a większość (57,0%) była aktywna jedynie 30-60 minut w ciągu tygodnia. Wyniki badań własnych są porównywalne z wynikami Muszalik i wsp., którzy analizie poddali zachowania zdrowotne pielęgniarek studiujących zaocznie. Wykazano w nich, że pielęgniarki najczęściej oceniały swoją kondycję psychofizyczną jako dobrą (71,6%), jednak jedynie 22,7% deklarowało aktywność fizyczną jako zachowanie prozdrowotne [7]. Pokrywa się to również z badaniami Głównego Urzędu Statystycznego dotyczącymi uczestnictwa Polaków w sporcie i rekreacji ruchowej. Wynika z nich, iż jedynie 18,9% kobiet podejmowało regularnie (przynajmniej raz w tygodniu) aktywność fizyczną, a 24,4% robiło to sporadycznie [8].

Inną formą ruchu, która pozytywnie wpływa na stan zdrowia człowieka są ćwiczenia siłowe (oporowe) głównych grup mięśniowych, które według wytycznych WHO powinny być wykonywane co najmniej 2 razy tygodniowo lub więcej [6]. Z analizy badań własnych wynika, że ponad połowa ankietowanych kobiet (58,0%) w ogóle nie wykonywała tego rodzaju ćwiczeń. Analizy korelacji wykazały ponadto, że kobiety, które mniej czasu w ciągu tygodnia poświęcały na ćwiczenia siłowe głównych grup mięśni, cechowały się jednocześnie wyższym wskaźnikiem BMI



( $p < 0,05$ ). Istotnym zagadnieniem jednak pozostaje kwestia zasadności zastosowania współczynnika BMI u osób uprawiających sport, ponieważ BMI zwiększane jest zarówno przez tkankę tłuszczową jak i mięśniową, z czego jej wzajemny stosunek jest zupełnie różny u osób otyłych i dobrze umięśnionych [9].

Trudna sytuacja materialna pielęgniarek w zestawieniu z możliwością zatrudnienia w kilku miejscach sprawia, że pielęgniarki niemal „cały czas są w pracy” (z niewielkimi przerwami na życie prywatne) [10]. To właśnie brak czasu badane pielęgniarki wskazały jako największą barierę dla podejmowania aktywności fizycznej (65,0%). Nie mniej jednak nie tylko pielęgniarki narzekają na niedobór czasu wolnego, ponieważ według danych GUS, czynnik ten stanowił główne utrudnienie w podejmowaniu aktywności ruchowej przez Polki [8].

Nie ulega wątpliwości, że niski poziom aktywności fizycznej predysponuje do nadmiernego przyrostu masy ciała. Chociaż większość kobiet prezentowała prawidłową masę ciała (53,0%), to jednak u znacznego odsetka badanych występowała nadwaga (38,0%). Wyniki badań własnych są porównywalne z wynikami Przychodzikiej i wsp., którzy analizowali problem bólu kręgosłupa u czynnych zawodowo pielęgniarek. Wykazali oni, że 51,0% ankietowanych miało prawidłową masę ciała, zaś nadwaga dotyczyła 33,67% [11]. Z kolei zespół badaczy z Torunia odnotował masę ciała w normie u 74,2% ankietowanych, natomiast nadwagę u 20% [7].

Oprócz aktywności fizycznej, szczególnym czynnikiem predysponującym do wystąpienia chorób i zaburzeń metabolicznych jest nieprawidłowa dieta. Chociaż większość ankietowanych pielęgniarek uważała swój sposób żywienia za raczej zbilansowany pod względem kaloryczności i wartości odżywczych (59,0%) to jednak nie odpowiadał on w pełni wytycznym zdrowego odżywiania. Najbardziej niepokojące wydaje się niskie codzienne spożycie warzyw (50,0%), owoców (46,0%), mleka i przetworów mlecznych (45,0%), produktów z pełnego ziarna zbóż (29,0%) oraz niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (6,0%). Wyniki badań własnych różnią się od rezultatów uzyskanych przez innych autorów. Z pracy Sochockiej i wsp. na temat sposobu odżywiania pracowników ochrony zdrowia na przykładzie studentów studiów niestacjonarnych PMWSZ w Opolu wynika, że codzienne spożycie warzyw i owoców wśród ankietowanych wynosiło jedynie 29,1% [12]. Natomiast Ślusarska i wsp., badające zmiany sposobu żywienia, poziomu aktywności fizycznej oraz wskaźników BMI, WHR zależnie od wieku wśród osób pracujących wykazały, że codzienne spożycie owoców i warzyw wynosiło 34,66% [13].

Kolejnym istotnym czynnikiem mającym wpływ na stan zdrowia jednostki jest stres. Z badań własnych wynika, że aż 46,0% badanych pielęgniarek wskazało pracę zawodową, jako główne źródło stresu. Również Grzywacz, analizująca wpływ braku aktywności ruchowej na stres u osób pracujących wykazała, że 35,0% respondentów wskazało pracę jako najbardziej stresogenny czynnik w ich życiu [14].

Szczególnie negatywnym zachowaniem z punktu widzenia zdrowotnego jest również palenie papierosów. Choć w badaniach własnych większość ankietowanych kobiet deklarowała, iż nigdy nie pali papierosów (79,0%), to jednak część sięgała po tę używkę codziennie lub okazjonalnie (21,0%). Dane te pokrywają się z wynikami badań Muszalik i wsp., którzy określili odsetek palących pielęgniarek na 22,2% [7].

Duże znaczenie w prewencji chorób metabolicznych ma edukacja zdrowotna społeczeństwa. Edukacja ta powinna być prowadzona we wszystkich grupach wiekowych i przez różne instytucje, jednak przede wszystkim przez placówki związane ze służbą zdrowia. Profesjonaliści opieki medycznej, do których należą pielęgniarki, powinni posiadać szeroką wiedzę z zakresu zdrowego stylu życia. Chociaż pacjenci mogą z różnych względów niechętnie podchodzić do wprowadzania zmian do swojej codziennej egzystencji, to jednak edukacja i motywacja do zachowań prozdrowotnych jest ważną częścią pracy pielęgniarki. Tym bardziej jej własna postawa i zachowania zdrowotne powinny odzwierciedlać prozdrowotny styl życia.

## Wnioski

Badane pielęgniarki najczęściej deklarowały, że spędzają swój czas wolny aktywnie i oceniają swoją sprawność fizyczną jako dobrą. Deklaracje te nie pokrywają się jednak z dalszymi wynikami badań, z których wynika, że zdecydowana większość ankietowanych wykazuje zbyt małą aktywność fizyczną zarówno w formie aktywności aerobowej, jak i ćwiczeń siłowych.

Największą barierą w podejmowaniu aktywności fizycznej dla badanych kobiet był brak czasu.

Pielęgniarki najczęściej oceniały swój sposób żywienia za raczej zbilansowany pod względem kaloryczności i wartości odżywczych, jednak deklaracje te nie pokrywały się całkowicie z faktycznymi zwyczajami żywieniowymi.

Najczęstszym źródłem stresu wśród badanej populacji była praca zawodowa, a większość ankietowanych radziła sobie ze stresem poprzez rozmowę z bliskimi, ważnymi osobami.

Nadmierną masę ciała stwierdzono u prawie połowy respondentek.

Pielęgniarki pomimo posiadanej wiedzy z zakresu zdrowego stylu życia, nie w pełni realizują jego założenia. Znaczna część z nich nie jest tym samym dobrym wzorem do naśladowania przez pacjentów.

## **Piśmiennictwo**

- [1] Sygit M. *Zdrowie publiczne*. Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2010, 22.
- [2] Acheson E.D. *Public health in England. Report of the Committee of Inquiry into the future development of the public health function*. HMSO, London, 1988.
- [3] Lalonde M. *A New Perspective on the Health of Canadians; A Working Document*. Information Canada, Ottawa, 1974.
- [4] Sanecki M. *Epidemiologia jako podstawowe narzędzie zdrowia publicznego. Determinanty zdrowia. Diagnozowanie sytuacji zdrowotnej*. W: *Zdrowie publiczne. Wybrane zagadnienia. TOM I*. Red. Opolski J., Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego, Warszawa, 2011, 84.
- [5] World Health Organization. *Physical Status: The use and interpretation of anthropometry (Report of a WHO Expert Committee)*. Technical Report Series, 1995, 854, 1–452.
- [6] World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health 2010*. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2010, 26.
- [7] Muszalik M., Kędziora-Kornatowska K., Marzec A., i wsp. *Analiza zachowań zdrowotnych, samooceny oraz zagrożeń zdrowia pielęgniarek studiujących zaocznie*. *Prob Hig Epidemiol*, 2007, 88(3), 354-359.
- [8] Główny Urząd Statystyczny, Departament Badań Społecznych i Warunków Życia. *Uczestnictwo Polaków w sporcie i rekreacji ruchowej w 2012*. GUS, Warszawa, 2013, 1-3.
- [9] Nastaj M. *Wpływ suplementacji monohydratem kreatyny diety mężczyzn uprawiających sporty siłowe*. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna – XLV*, 2012, 3, 936-942.

- [10] Sobczak M., Budzińska M. Przekonania i zachowania pielęgniarek aktywnych zawodowo na temat równowagi praca–dom i dom–praca. *Problemy Pielęgniarstwa*, 2014, 22(2), 184-189.
- [11] Przychodzka E., Lorencowicz R., Grądek E., i wsp. Problem bólu kręgosłupa u czynnych zawodowo pielęgniarek. *Zdrowie i dobrostan*, 2014, 2, 137.
- [12] Sochocka L., Wojtyłko A., Grad I. i wsp. Sposób odżywiania pracowników ochrony zdrowia na przykładzie studentów studiów niestacjonarnych PMWSZ w Opolu. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne*, 2012, 2(2), 109-112.
- [13] Ślusarska B., Nowicki G., Piasecka H. Zmiany sposobu żywienia, poziomu aktywności fizycznej oraz wskaźników BMI, WHR zależne od wieku wśród osób pracujących. *Pielęgniarstwo XXI Wieku*, 2009, 3, 5-10.
- [14] Grzywacz R. Brak aktywności ruchowej i jej wpływ na stres u ludzi pracujących zawodowo. *Medycyna Rodzinna*, 2011, 3, 87-94.

**Krzysztof L. Krzystyniak<sup>1\*</sup>, Andrzej Marszałek<sup>2</sup>,  
Mieczysław Obiedziński<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Instytut Ochrony Zdrowia, Tarnów, Polska  
Université du Québec à Montréal, Canada

<sup>2</sup> Synevo Polska, Warszawa

<sup>3</sup> Państwowa Wyższa Szkoła Informatyzacji i Przedsiębiorczości, Łomża, Polska

\*corresponding author: ball@medyk.com.pl

# **Toksykologiczne zagrożenia wieku niemowlęcego i dziecięcego**

## **Toxicological risks in infants and children**

### **Streszczenie**

Środowiskowe zdrowie dzieci (pediatria środowiskowa) w ciągu ostatnich trzech dekad stało się zauważalną dziedziną, w oparciu o badania toksykologiczne, epidemiologiczne i medycynę środowiskową. Wczesnodziecięce narażenie na chemikalia, negatywne czynniki psychospołeczne i nieprawidłowe odżywianie, mogą powodować choroby w okresie dziecięcym i całym życiu. W czasie minionych kilku dekad dramatycznie wzrosły przypadki dziecięcej cukrzycy typu pierwszego (T1D), zespołu zaburzeń autystycznych (ASD), zaburzeń rozwoju układu rozrodczego, alergii i innych schorzeń przewlekłych u dzieci. Ich etiologia i epidemiologia w społeczeństwach krajów Zachodu pozostają niewyjaśnione. Wielu naukowców sądzi, że w analizie przyczyn zwiększonej zachorowalności na te schorzenia pomijany jest aspekt interakcji czynników środowiskowych z predyspozycjami genetycznymi.

**Słowa kluczowe:** Środowiskowe zdrowie dzieci (CEH), biomonitorowanie człowieka (HBM), zaburzenia układu rozrodczego, cukrzyca typu 1 (T1D), zespół zaburzeń autystycznych (ASD), endokrynymimetyki (EDs), ksenobiotyki środowiskowe

## Abstract

Children's environmental health (environmental pediatrics), based on toxicological, epidemiological and occupational medicine research, has become increasingly visible in the past three decades. Early-life exposure to chemical, nutritional and psychosocial hazards can produce disease and disability in childhood and across the life span. Prevalence of type 1 diabetes (T1D) in children, autistic spectrum disorders (ASD), reproductive system disorders, allergy and other chronic diseases in children increased dramatically in several recent decades. Their etiology and epidemiology in populations of Western Countries remain unsolved. Many scientists agree that the interactions of environmental factors with gene susceptibilities have been relatively overlooked in these diseases.

**Keywords:** Children's environmental health (CEH), human biomonitoring (HBM), reproductive system disturbances, type 1 diabetes (T1D), autism spectrum disorders (ASD), endocrine disruptors (EDs), environmental xenobiotics

## Wprowadzenie

Środowiskowe zdrowie dzieci stało się multidyscyplinarną dziedziną pediatrii, obejmującą wzrastającą zachorowalność na dziecięcą astmę, alergie, cukrzycę, autyzm, malformacje układu rozrodczego, nowotwory i inne przewlekłe schorzenia wieku dziecięcego. Prace lat 80. ub. wieku doprowadziły do powstania hipotezy wczesno-rozwojowego pochodzenia zdrowia i chorób DOHAD (*developmental origins of health and disease*). Hipoteza Sharpe i Skakkebaek'a z 1993 r., rozszerzona później na inne schorzenia, dotyczyła głównie malformacji układu rozrodczego w ontogenezie: *...wzrastająca liczba anomalii męskiego układu rozrodczego wiąże się z podwyższoną ekspozycją in utero na estrogeny środowiskowe...* Również w 1993 r. został opublikowany raport amerykańskiej Narodowej Akademii Nauk o dziecięcych zagrożeniach ze strony pestycydów, zatytułowany: *„Pesticides in the Diets of Infants and Children”*. Analizę środowiskowych zagrożeń prenatalnych podjęto w badaniach NHANES (2003-2004), według których w krwi 99-100% amerykańskich kobiet w ciąży stwierdzano obecność wykrywalnych ilości polichlorowanych bifenyli (PCB), polibromowanych dieterów (PBDE), nadchloranów (PFCs), ftalanów, chloroorganicznych pestycydów (łącznie kilkudziesięciu ksenobiotyków) [1].

W USA, w oparciu o dawny akt prawny TSCA z 1976 r., jak dotąd władzom EPA (*Environmental Protection Agency*) chroniącym środowisko udało się wydać zakaz użytkowania zaledwie pięciu typów chemikaliów, głównie z listy tzw. POPs-ów (*persistent organic pollutants*) Konwencji Sztokholmskiej z 2001 r. Są to: polichlorowane bifenyle (PCB), związki chlorofluorowęglowe, dioksyny i związki dioksynopodobne, azbest (zakaz obalony w 1991) oraz chrom sześciowartościowy. Dopiero w 2013 r. akt prawny TSCA został zreformowany przez wprowadzenie legislacji poprawy bezpieczeństwa chemicznego CSIA (*Chemical Safety Improvement Act*). CSIA przynajmniej teoretycznie daje mandat do oceny bezpieczeństwa wszystkich aktualnie komercyjnych chemikaliów oraz nakłada na producenta obowiązek uznania swojego nowego produktu chemicznego za względnie bezpieczny, zanim zostanie wprowadzony na rynek.

## Biomonitoring człowieka (HBM)

Metoda „wewnętrznego” biomonitorowania człowieka HBM (*human biomonitoring*) podlegającego skażeniom chemicznym została uznana za lepszą od metody zewnętrznego (środowiskowego) monitorowania (wykrywania i oceny ilościowej) chemicznego skażenia środowiska i produktów konsumenckich. W latach 1999-2004 w Unii Europejskiej zaadoptowano tzw. „graniczne wartości biologiczne” BLV (*biological limit values*) – jako wartości referencyjne – oraz potrzebę biologicznego monitorowania HBM niekorzystnych skutków biologicznych (zdrowotnych) oddziaływania chemikaliów środowiskowych. Biomonitorowanie człowieka HBM, tzn. ustalanie stężeń ksenobiotyków i ich metabolitów zalegających w organizmie człowieka, polega na bezpośrednim monitorowaniu (zazwyczaj nieinwazyjnych) matryc biologicznych człowieka: moczu, nasienia, śliny, krwi, włosów, paznokci, a nawet krwi pępowinowej i smółki noworodków. Matryce biologiczne nie są równocenne w dostarczaniu adekwatnych informacji: przykładowo w krwi pępowinowej i włosach noworodków wykryto zaledwie po jednym pestycydie, natomiast w smółce tych samych noworodków wykrywano aż 8 spośród 11 analizowanych pestycydów [2]. Smółkę noworodków (w odniesieniu do innych matryc niemowląt) oceniono jako matrycę najbardziej obciążoną chemikaliami: w smółce dzieci koreańskich wykryto ostatnio 59 POPs-ów (*persistent organic chemicals*): 19 polichlorowanych bifenyli (PCBs), 18 chloroorganicznych pestycydów (OCPs), wśród których znajdowały się m. in. DDT, chlordan, heksachlorobenzen, i 22 polibromowanych eterów difenylowych (PBDE) [3]. Powyższe dane potwierdzają fakt przechodzenia przez łożysko większości lipofilnych ksenobiotyków, do których zaliczane są POPs-y.

W 2009 r. rozpoczęto europejski program biomonitorowania człowieka CO-PHES (*CO*nsortium to *P*erform *H*uman *B*iomonitoring on a *E*uropean *S*cale), a następnie program DEMOCOPHES w 17 krajach Unii Europejskiej [4]. Europejska legislacja, znana pod nazwą REACH (*R*egistration, *E*valuation, and *A*uthorisation of *C*hemicals): Rejestracja, Ewaluacja/ocena, Autoryzacja Chemikaliów została wprowadzona w 2007 r. W ramach REACH wprowadzono koncept „bezpiecznych jednostek skażenia chemicznego” DNELs (*Derived No-Effect Level*), zdefiniowanych jako stężenie substancji chemicznej, powyżej którego organizm człowieka nie powinien być narażony (EC, 2006). Wyjątkowa wrażliwość dzieci na chemiczne, odżywcze



i psychospołeczne oddziaływania we wczesnym okresie rozwoju skłania do zweryfikowania zwłaszcza limitów ekspozycji na ksenobiotyki u kobiet w czasie ciąży i laktacji oraz ekspozycji na chemikalia w wieku niemowlęcym i wczesnodziecięcym.

## Metabolizm niemowląt

Unikalna charakterystyka metabolizmu niemowlęcia (w odniesieniu do osoby dorosłej) wiąże się ze znacznie podwyższonym pobieraniem pokarmu w stosunku do wagi ciała: w ciągu pierwszych 11 miesięcy życia niemowlę konsumuje pokarm średnio od 135 g do 200 g/kg wagi ciała (95 percentyl), co znacznie może zawyżać względną ekspozycję nawet na śladowe zanieczyszczenia pokarmu [5]. Dorośli otrzymują do 90% ksenobiotyków drogą pokarmową – głównie z posiłków. W przypadku niemowląt stężenie POPs-ów może być wyższe w mleku matki, niż w komercyjnych produktach spożywczych. Jak wynika z analiz australijskich, konsumpcja 140 g posiłku dostarcza niemowlęciu średnio 4,2 ng chloroorganicznych pestycydów (OCPs)/dzień, 4,4 ng polibromowanych eterów difenyłowych (PBDEs)/dzień i 13,3 ng polichlorowanych bifenyli (PCBs)/dzień, stanowiąc jedynie niewielką część POPs-ów dostarczanych z mlekiem matki (w przeliczeniu na 700 ml/dzień mleka): 140 ng 160 ng PBDE/dzień, 200 ng PCB/dzień, 140 ng OCPs/dzień (wartość dla heksachlorobenzenu) [6].

Wielokrotnie dokumentowano podwyższoną wrażliwość niemowląt na neurotoksyny: wykazano negatywne neurorozwojowe skutki ekspozycji na metale ciężkie (ołów, miedź, rtęć), etanol, chloroorganiczne pestycydy, niektóre farmaceutyki. Istnieje szereg fizjologicznych i metabolicznych cech, charakterystycznych dla niemowląt. Podwyższona ekspresja enzymów-transporterów bariery krew-mózg niemowlęcia może prowadzić do znacznej koncentracji chemikaliów krążących w krwi. Co więcej, z powodu niedojrzałego układu odtruwania /detoksykacji enzymatycznej ustroju przed ukończeniem 1. roku życia, czas połowicznego trwania niektórych ksenobiotyków krążących w krwi niemowląt może ulec znacznemu wydłużeniu. Przykładowo zawartość w 1. roku życia enzymów I fazy odtruwania – cytochromów p450 (CYP) – wynosi zaledwie 50% poziomu cytochromów u dorosłych. Podobnie zmniejszona jest niemowlęca aktywność glukuronidacji i acetylacji w II fazie odtruwania, przy wykształconej pełnej aktywności sulfonowania i neutralizacji ksenobiotyków w reakcji wiązania z ghlutationem. Powoduje to istotne zmiany w farmako-

dynamice m. in. leków: przykładowo paracetamol u dorosłych jest metabolizowany w reakcji glukuronidacji, u niemowląt i dzieci głównie w reakcji sulfonowania. Znanne są przypadki, w których obniżona reakcja glukuronidacji może prowadzić do anemii (chloramfenikol), czy też zmniejszona aktywność cytochromów p450 do hepatotoksyczności (kwas walproinowy).

Zmniejszona jest ilość białek surowicy krwi wiążących ksenobiotyki: albumin i kwaśnej alfa<sub>1</sub>-glikoproteiny (do wieku 6 miesięcy – około 75% zawartości białek wiążących w surowicy krwi dorosłych), przy zwiększonej ilości bilirubiny u niemowląt. Również notowana jest obniżona ekskrecja ksenobiotyków przez niedojrzałe nerki i wątrobę: przy zmniejszonym przepływie krwi przez te narządy u niemowląt zmniejsza się szybkość oczyszczania. Metaboliczny klirens kreatyninowy, zbliżony do dorosłego, niemowlę osiąga dopiero w wieku około 6 miesięcy. Ogólnie usuwanie chemikaliów przez nerki niemowląt jest trzykrotnie przedłużone w odniesieniu do funkcji nerek u dorosłych [5].

Immunotoksyczność ksenobiotyków środowiskowych i długotrwałe skutki zaburzenia odporności niemowląt wiążą się z istotnymi zmianami w dojrzewaniu układu immunologicznego. Komórkowe składniki odporności u noworodków i niemowląt, mimo, że obecne, są funkcjonalnie niedojrzałe [7]. Uznaje się, że szczególne znaczenie ma dojrzewanie perinatalnych komórek dendrytycznych i limfocytów pomocniczych typu Th1. Brak równowagi w rozwoju limfocytów Th1 i Th2, spowodowany przypuszczalnie nadmierną higienizacją pielęgnacji niemowląt w zamożnych społeczeństwach (hipoteza Strachana, 1989 r.), możliwie również ekspozycją na ksenobiotyki, powiązано z rozwojem astmy i alergii u dzieci. Produkcja przeciwciał u noworodków wynosi zaledwie 30% w odniesieniu do dorosłych, przypuszczalnie z uwagi na hamujące działanie przeciwciał matki, dostarczonych niemowlęciu najpierw *in utero*, a następnie podczas karmienia piersią. Dopiero w wieku jednego roku dziecka, produkcja przeciwciał IgM i IgG osiąga 50% poziomu osób dorosłych, a odpowiednio produkcja IgA dopiero w wieku 3-5 lat [5]. Przy niskim poziomie dopełniacza u niemowląt, odpowiedź na lipo polisacharydy jest względnie wysoka i utrzymuje się na tym poziomie w wieku od 6 miesięcy do 2 lat. Ogólnie dojrzewanie komórek immunokompetentnych i wytworzenie tolerancji immunologicznej (np. na antygeny pokarmowe i antygeny mikroflory bakteryjnej) oraz pamięci immunologicznej może być szczególnie podatne na zaburzenia spowodowane negatywnymi czynnikami środowiskowymi.

## Zaburzenia rozwoju układu rozrodczego

Formowanie płci męskiej i żeńskiej zasadniczo różni się od siebie, ponieważ płeć żeńska (XX) jest konstytutywna w swojej naturze. W 5-6 tygodniu ciąży dochodzi do wytworzenia jąder z bipotencjalnych, nieokreślonych jeszcze gonad. Aby powstała płeć męska, musi nastąpić prawidłowe androgenozależne zróżnicowanie gonad. Fizjologiczne okno szczególnej wrażliwości jąder płodowych na estrogeny przypuszczalnie przypada na 13-22/24 tydzień ciąży, a zaburzenie hormonalnej równowagi w tym okresie może wywołać wzmożoną apoptotyczną śmierć komórek jąder.

Liczne chemikalia środowiskowe wykazują aktywność endokrynomimetyków EDs (*endocrine disruptors*), również o potencjale antyandrogenowym. Przykładowo spośród wszechobecnych w plastikach ftalanów oceniono, że np. metabolit MEHP (mono-2-etyloheksyloftalan) wykazuje 10-krotnie wyższą aktywność antyandrogenową, w odniesieniu do ftalanu wyjściowego, tzn. DEHP (di-[2-etyloheksylo]ftalan). Typowe stężenie tego ftalanu u człowieka wynosi około 3-30 µg/kg na dzień, głównie z produktów konsumenckich, niemniej ekspozycja na DEHP może sięgać tysiąckrotnie więcej, nawet 20 mg/kg na dzień, np. u pracowników fabryki plastików PCV [8].

Wzrost przypadków wrodzonych anomalii układu moczowo-płciowego, spodziectwa i wnętrstwa – notowany jest u noworodków Szwecji, Norwegii, Danii, Anglii, na Węgrzech i w USA [9]. Wykazano, że mleko matek karmiących chłopców ze spodziectwem zawiera wyższy poziom pestycydów, PBDE, wobec mleka matek zdrowych chłopców. Tkanka tłuszczowa chłopców operowanych z powodu spodziectwa zawiera większy poziom pestycydów, niż u chłopców operowanych z innych przyczyn. Nie można wykluczyć udziału czynników genetycznych, jednak udział czynnika środowiskowego w wnętrstwie został udokumentowany badaniami epidemiologicznymi. Ustalono, że utrzymuje się dynamiczna równowaga pomiędzy skażeniem tkanki tłuszczowej matki a poziomem zanieczyszczeń w mleku kobiecym (Tabela 1). Można zatem założyć wyższą ekspozycję *in utero* chłopców z wnętrstwem na chemikalia środowiskowe [10]. Z drugiej strony, ojcowie chłopców cierpiących na spodziectwo nie tylko charakteryzują się zwiększoną liczbą przypadków spodziectwa, znacząco zmniejszoną liczbą plemników (54 mln/ml w odniesieniu do kontroli 81 mln/ml), lecz również około 15% z nich zostało ojcami

przy pomocy technik wspomaganego rozrodu ART (*assisted reproductive techniques*), przy poziomie kontrolnym ART około 6%.

**Tabela 1.**  
Zawartość pestycydów w mleku matek karmiących (Dania, Finlandia)\*

| Pestycyd [ng/g tłuszczu mleka] | Zdrowi chłopcy | Chłopcy z wewnątrzmacicznym |
|--------------------------------|----------------|-----------------------------|
| DDT (suma izomerów)            | 116,60         | 140,41                      |
| HCH-alfa                       | 12,29          | 13,64                       |
| HCB                            | 8,83           | 10,59                       |
| Endosulfan                     | 6,66           | 6,95                        |
| Oksychlordan                   | 4,09           | 4,52                        |
| Dieldryna                      | 3,11           | 4,06                        |
| cis-HE                         | 2,19           | 2,48                        |
| OCS                            | 0,18           | 0,21                        |
| Suma [ng/g tłuszczu mleka]     | 153,95         | 182,86                      |

\*wg Damgaard i in., 2006

W mleku matek, a zatem w ich tkance tłuszczowej, również w okresie poprzedzającym ciążę i w czasie ciąży, zalegają spore ilości endokrynomicetyków (EDs), rzędu kilkuset a nawet tysięcy nanogramów na gram tłuszczu. W tym przeliczeniu na gram tłuszczu, poziom endokrynomicetyków jest analogiczny do ich stężenia w krwi, w surowicy krwi pępowinowej i w mleku (Tabela 2). Poziom PBDE, uznawanych za zanieczyszczenia środowiskowe o aktywności endokrynomicetyków (EDs) podwaja się co 2-5 lat. Przykładowo, poziom PBDE w mleku matek karmiących może różnić się nawet 50-krotnie od 21 do 1330 ng/g tłuszczu, i praktycznie nie obniża się, przy wciąż utrzymującej się wysokiej ich zawartości w mleku w całym okresie karmienia piersią [11]. W Europie poziom PBDE w mleku matek karmiących jest niższy niż w USA, np. w Danii i Finlandii rzędu 3,5 ng/g tłuszczu, a szacunkowa dzienna dawka, jaką otrzymuje niemowlę wynosi 16 ng/kg/dzień (6-121 ng/kg/dzień) [12]. Niemniej nawet przy tych niższych dawkach PBDE w mleku (nie w łożysku) w Skandynawii stwierdzono powiązanie z występowaniem wewnątrzmacicznym u chłopców.

**Tabela 2.**  
Zawartość endokrynomimetyków (EDs) PCB i PBDE  
w mleku matek karmiących (USA)\*

| Rodzaj chemikaliów                  | Zakres znajdujących wartości w mleku |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Polichlorowane bifenyle PCB         | 34 – 311 ng/g tłuszczu               |
| Polibromowane etery difenyłowe PBDE | 21 – 1330 ng/g tłuszczu              |

\*wg Hooper i in., 2007

## Cukrzyca typu 1 (T1D)

Światowe dane (DIAMOND) i europejskie notowania (EURODIAB) wskazują na wzrost zachorowalności na T1D rzędu 2–5% rocznie. W USA choroba ta osiąga 1:300 nastolatków (poniżej 18. roku życia). W Kanadzie, od lat 90. w porównaniu do lat 2008-2009, liczba dziecięcych przypadków TD1 wzrosła dwukrotnie [13]. W Europie najszybszy wzrost przypadków T1D notuje się w Europie Środkowej (Polska, Rumunia), przy odwrotnej zależności pomiędzy rocznym przyrostem przypadków a średnią ilości przypadków [14]. W Polsce w ciągu 25 lat zachorowania na cukrzycę T1D u dzieci wzrosły ponad czterokrotnie [15] (Tabela 3.). Ogólnie w Polsce w latach 2005-2011 prewalencja T1D wzrosła z 96 do 138/100 000 dzieci [16]. Warto zauważyć, że występowanie odmiany monogenicznej typu pierwszego MD (monogenic diabetes) pozostawało względnie stałe (pomiędzy 4,2 a 4,6/100 000 dzieci), jakkolwiek istnieją znaczące różnice regionalne. Przykładowo w porównaniu z Kanadą, w Polsce odmiana MD cukrzycy typu pierwszego występuje 20-krotnie częściej [16].

**Tabela 3.**  
Występowanie cukrzycy typu I (T1D) w różnych regionach świata

| Kraj/region                          | Liczba przypadków/100 000 osób na rok |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Japonia                              | 2,3 (dzieci)                          |
| Ameryka Południowa (dane uśrednione) | 7,3 (dzieci)                          |
| Ameryka Północna (dane uśrednione)   | 16,7 (dzieci)                         |
| Polska (1987 r.)                     | 5,2 (dzieci)                          |
| Polska (2012 r.)                     | 21,9 (dzieci)                         |
| Chiny (2010 r.)                      | 6,5 (dzieci)                          |
| Indie (średnia kraju)                | 10,2                                  |
| Miasta Indii                         | 26,6                                  |
| Rolnicze (wiejskie) rejony Indii     | 4,2                                   |
| Rolnicze rejony Chin                 | 32,2                                  |
| Przemysłowe rejony Chin              | 138,0                                 |
| Chiny Południowo-Zachodnie           | 59,7                                  |
| Chiny Północne                       | 120,4                                 |

\*wg Patterson i in, Tao i in, Fu i in, Lu i in., Wójcik i in, 2015

Na szczególne zagrożenie zdrowia niemowląt i dzieci wskazują ostatnio chińscy naukowcy [17, 18]. Aktualne wysokie uprzemysłowienie wielu regionów Chin jest przyczyną narastającego środowiskowego zagrożenia zdrowia. Cukrzycę typu 1 (T1D) wiąże się m. in. z wysokimi stężeniami środowiskowych związków chemicznych typu dioksyn i związków dioksynopodobnych. Ustalona przez WHO wartość tolerowana EDI (*estimated daily intake*) dla dioksyn jest 1-4 pg/kg masy ciała na dzień. Jeśli dla ułatwienia przyjmiemy wagę niemowlęcia 5 kg, czyli zgodnie z normami WHO dobową dawka dioksyn nie powinna przekroczyć 5-20 pg TEQ. Wartości TEQ wykrywanych w mleku chińskich matek 29 kongenerów dioksyn (17 TCDD/furanów i 12 dioksynopodobnych PCB) były znacznie przekroczone (sumarycznie ich średnia dawka badanych kongenerów dioksyn wynosiła 8,3 pgTEQ/g tłuszczu mleka, w Szanghaju 18,2 pg TEQ/g tłuszczu). Jeżeli przyjmiemy zawartość tłuszczu w mleku kobiecym rzędu 4 g/100 ml, a dobową porcję mleka średnio 700 ml, chińskie niemowlęta otrzymywały w latach 2011-2012 średnio około 144,9 pg TEQ/dzień dioksyn (sumarycznie), a zatem ponad czterokrotnie więcej niż międzynarodowa „bezpieczna” dawka. Jeśli uwzględnić wartości maksymalne (470 pg/dzień TEQ TCDD/furanów i 285 pg/dzień TEQ dioksynopodobnych PCB), u niektórych niemowląt chińskich „bezpieczne”

dobowe dawki dioksyn były przekraczane nawet 37-150-krotnie [18]. We wszystkich tych obliczeniach wartości HQ (*hazard quotient*) były >1, (nawet do 130), co oznacza, że ryzyko/zagrożenie zdrowotne wszystkich chińskich niemowląt karmionych piersią z powodu dioksyn było wyjątkowo wysokie. Wykazano też, że skażenie dioksynami mleka matek pochodzących z obszarów wiejskich było znacząco mniejsze, a matki karmiące, w których pożywieniu często znajdowały się ryby zarówno morskie i ryby wód śródlądowych, miały mleko bardziej skażone, w odniesieniu do wartości średniego poziomu skażenia dioksynami mleka chińskich matek [18]. W Chinach, począwszy od lat 80. ub. wieku, w liczbach bezwzględnych notuje się dramatyczny (ponad dziesięciokrotny!) wzrost przypadków dziecięcej cukrzycy T1D:

- Szanghaj, lata 1980: 0,61 na 100 000 na rok;
- Szanghaj, lata 2000: 1,70 na 100 000 na rok;
- lata 2000/ 2005 2,29 na 100 000 na rok;
- okres 2005/ 2010: 6,76 na 100 000 na rok.

Do lat 2000. roczny przyrost przypadków T1D w Chinach oceniano na 3% i był względnie stabilny do roku 2005, po czym nastąpił duży przyrost przypadków T1D, głównie u dzieci poniżej 6. roku życia: okres 1995-2000: 3,0 na 100 000 na rok; okres 2000-2005: 4,62 okres 2005-2010: 6,56 na 100 000 na rok. Stwierdzono również znaczące różnice regionalne w prevalencji T1D u dzieci w Chinach: od 3.98/100 tys. na rok w rejonach południowo-zachodnich Chin, 5,33 na wschodzie Chin, do 8.03 w Chinach północnych. Zdaniem autorów *młodsze dzieci przypuszczalnie mogą mieć wyższe proporcje „genów wrażliwości” antygeny HLA (human leukocyte antigen), niemniej w tej grupie wiekowej dzieci podwyższona tendencja [do zachorowania na cukrzycę T1D] wynika z negatywnych zmian w środowisku* [17].

## Autyzm

W ostatnich dekadach notuje się znaczący wzrost liczby przypadków zespołu zaburzeń autystycznych ASD (*autism spectrum disorders*) [19]. Diagnoza ASD u dzieci poniżej 2 lat jest praktycznie niewykonalna, ponieważ zdefiniowane w testach behawioralnych anomalie rozwojowe ośrodkowego układu nerwowego OUN są charakteryzowane jako upośledzenie komunikowania się, oraz towarzyszących interakcji. Zaburzenia te są wykrywalne zazwyczaj przed upływem 3. roku życia. Kilka dekad temu autyzm był uznany za rzadkie schorzenie, jego prevalencję szacowano na 1:2000 osób (1:2500 we wcze-



snych latach 70.). Innymi słowy, autyzm utrzymywał się na niskim poziomie, dotykając mniej niż 0,05% populacji [20]. Autyzm dotyka (około czterokrotnie) częściej chłopców niż dziewczynki: niedawne badania wykazały dramatycznie wysokie dane: 1:68 dzieci (w tym 1:42 chłopców) w USA, 1:80 dzieci w Skandynawii (najwyższe w Europie) [20, 21]. W Polsce (Zachodnie Pomorze) częstość występowania ASD wynosi 1:285 i również dotyczy czterokrotnie częściej chłopców [22]. Najniższa prevalencja ASD w krajach Europy notowana jest w Chorwacji (około 1:4000 dzieci). Bardzo niska prevalencja dziecięcych przypadków ASD utrzymuje się w krajach Półwyspu Arabskiego (około 1:7000 dzieci). Zdaniem wielu autorów, tak znacznych (ponad stukrotnych!) różnic etniczno-geograficznych w występowaniu dziecięcego ASD można wytłumaczyć jedynie czynnikami genetycznymi lub ulepszonymi metodami diagnostycznymi. Udział genów w powstawaniu schorzeń ASD jest znaczący, lecz niewspółmierny z aktualnymi danymi, na co wskazuje względnie wysoka prevalencja autyzmu u monozygotycznych bliźniąt; 60-92%, lecz tylko 0-10% u bliźniąt dwujajowych.

Intoksykacja płodu ksenobiotykami i farmaceutykami jest znanym czynnikiem ryzyka w rozwoju ASD u dzieci: przykładowo leki psychotropowe w ciąży (kwas walproinowy) sześciokrotnie podwyższają ryzyko dziecięcego autyzmu [19]. W przypadkach podwyższonej ekspozycji *in utero* na rtęć, kadm i ołów, sugerowano możliwą interakcję z genami podatności na ASD [23]. Również w ekspozycji *in utero*, niektóre endokrynomimetyki ECDs (*endocrine disrupting chemicals*), jak np. polibromowane difenyloetery (PCB), opóźniacze płomieni – polibromowane di (PBDE), nonachlor, powiązano z autystycznymi zachowaniami dzieci [24].

Podwyższoną prevalencję ASD powiązano z bliskością dzielnic mieszkaniowych do zakładów przemysłowych emitujących niebezpieczne zanieczyszczenia chemiczne zawierające metale ciężkie [25]. Podobnie powiązano wysokie stężenia ołowiu i rtęci u dzieci z autyzmem: ołów 55 µg/dl (9 µg/dl w kontroli) oraz rtęć 4 µg/dl (0 µg/dl w kontroli) [26]. Wielu autorów sugerowało udział rtęci organicznej timerosalu (dodawanej do dziecięcych szczepionek) w rozwoju ASD [27]. Zdaniem innych autorów, bliska odległość, poniżej 16-23 km od chemicznych zakładów przemysłowych/składowisk toksycznych chemikaliów „EPA Superfund sites” podwyższa ryzyko wystąpienia autyzmu u dzieci z pobliskich szkół [28]. Nie wyklucza się udziału pestycydów w zachorowaniach na ASD: za najbardziej rozpowszechniony herbicyd w hodowlach przemysłowych roślin transgenicznych (GMO) uznaje się glifosat (Roundup), którego neurotoksyczne działanie (oraz jego metabolitu kwasu



aminometylofosfonowego AMPA (*aminomethylphosphonic acid*) powiązano ostatnio z podwyższoną prevalencją autyzmu w USA [29, 30]. Z kolei ekspozycja na niskie stężenia pyretroidów (zwłaszcza deltametryny) może negatywnie wpłynąć na rozwój funkcji neuropoznawczych dziecka w wieku do 6 lat [31]. Podwyższone ryzyko ASD notowano w przypadkach ekspozycji matek na pestycydy fosforoorganiczne oraz chloropiryfos [32].

## Podsumowanie

Prawidłowy prenatalny i niemowlęcy rozwój dziecka może być poważnie zagrożony z powodu negatywnych oddziaływań środowiskowych, zwłaszcza w społeczeństwach wysoko rozwiniętych. Zdaniem niektórych specjalistów proporcje wad rozwojowych dzieci we współczesnych warunkach, wliczając czynniki genetyczne, fizyczne, żywieniowe, socjalne, zaburzenia endokrynologiczne, mogą sięgać nawet kilkunastu procent. W podsumowaniu warto przekazać oryginalny cytat z pracy specjalistów amerykańskiego Narodowego Instytutu Nauk Środowiskowych (NIEHS), Narodowego Instytutu Zdrowia (NIH) oraz Duke University (NC): *Recent data indicate that approximately 12% of children in the United States are affected by neurodevelopmental disorders, including attention deficit hyperactivity disorder, learning disorders, intellectual disabilities, and autism spectrum disorders* [33].

## Piśmiennictwo

- [1] Woodruff T.J., Zota A.R., Schwartz J.M. Environmental chemicals in pregnant women in the United States: NHANES 2003-2004. *Environ Health Persp*, 2011, 119, 878-885.
- [2] Ostrea E.M., Bielawski D.M., Posecion N.C., Corrion M., Villanueva-Uy E., Bernardo R.C., Jin Y., Janisse J.J., Ager J.W. Combined analysis of prenatal (maternal hair and blood) and neonatal (infant hair, cord blood and meconium) matrices to detect fetal exposure to environmental pesticides. *Environ Res*, 2009, 109, 116-122.
- [3] Jeong Y., Lee S., Kim S., Choi S.D., Park J., Kim H.J., Lee J.J., Choi G., Choi S., Kim S., Kim S.Y. Occurrence and prenatal exposure to persistent organic pollutants using meconium in Korea: Feasibility of meconium as a non-invasive

- human matrix. *Environ Res*, 2016, 147, 8–15.
- [4] Joas R., Casteleyn L., Biot P., Kolossa-Gehring M., Castano A., Angerer J., Schoeters G., Sepai O., Knudsen L.E., Joas A., Horvat M. Harmonized human biomonitoring in Europe: Activities towards EU HBM framework. *Int J Hygiene Environ Health*, 2012, 215, 172-175.
- [5] Neal-Kluever A., Aungst J., Gu Y., Hatwell K., Muldoon-Jacobs K., Liem A., Ogungbesan A., Shackelford M. Infant toxicology: State of the science and considerations in evaluation. *Food Chem Toxicol*, 2014, 70, 68-83.
- [6] Toms L.M., Hearn L., Mueller J.F., Harden F.A. Assessing infant exposure to persistent organic pollutants via dietary intake in Australia. *Food Chem Toxicol*, 2016, 87, 166-171.
- [7] Goenka A., Kollman T.R. Development of immunity in early life. *J Infect*, 2015, 71, 112-120.
- [8] Martinez–Arguelles D.B., McIntosh M., Rohlicek C.V., Culty M., Zirkin B.R., Papadopoulos V. Maternal in utero exposure to endocrine disruptor di-(2-ethylhexyl) phthalate affects the blood pressure of adult male offspring. *Toxicol Appl Pharmacol*, 2013, 266, 95-100.
- [9] Krzystyniak K.L., Kalota H.M. Ograniczona płodność męska. Wyd. Medyk, Warszawa, 2014.
- [10] Damgaard I.N., Skakkebaek N.E., Toppari J., Virtanen H.E., Shen H., Schramm K.W., Petersen J.H., Jensen T.K., Main K.M., Nordic Cryptorchidism Study Group. Persistent pesticides in human breast milk and cryptorchidism. *Environ Health Persp*, 2016, 114, 1133-1138.
- [11] Hooper K., She J., Sharp M., Chow J., Jewell N., Gephart R., Holden A. Depuration of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in breast milk from California first-time mothers (primiparae). *Environ Health Persp*, 2007, 115, 1271-1275.
- [12] Main K.M., Kiviranta H., Virtanen H.E., Sundqvist E., Tuomisto J.T., Tuomisto J., Vartiainen T., Skakkebaek N.E., Toppari J. Flame retardants in placenta and breast milk and cryptorchidism in newborn boys. *Human Reprod*, 2007, 115, 1519-1525.
- [13] Tao Z., Shi A., Zhao J. Epidemiological perspectives if diabetes. *Cell Biochem Biophys*, 2015, 73, 181-185.
- [14] Patterson C.C., Dahlquist G.G., Gyürüs E., Green A., Soltész G., EURODIAB

- Study Group. Incidence trends for childhood type 1 diabetes in Europe during 1989-2003 and predicted 2005-20: a multicentre prospective registration study. *Lancet*, 2009, 373, 2077-2033.
- [15] Wojcik M., Sudacka M., Wasyl B., Ciechanowska M., Nazim J., Stelmach M., Starzyk J.B. Incidence of type 1 diabetes mellitus during 26 years of observation and prevalence of diabetic ketoacidosis in the later years. *Eur J Pediatr*, 2015, 174, 1319-1324.
- [16] Fendler W., Borowiec M., Baranowska-Jazwiecka A., Szadkowska A., Skala-Zamorowska E., Deja G., Jarosz-Chobot P., Techmanska I., Bautembach-Minkowska J., Mysliwiec M., Zmyslowska A. Prevalence of monogenic diabetes amongst Polish children after a nationwide genetic screening campaign. *Diabetologia*, 2012, 55, 26131-2635.
- [17] Fu J.F., Liang L., Gong C.X., Xiong F., Luo F.H., Liu G.L., Li P., Liu L., Xin Y., Yao H., Cui L.W. Status and trends of diabetes in Chinese children: analysis of data from 14 medical centers. *World J Pediatr*, 2013, 9, 127-134.
- [18] Lu D., Lin Y., Feng C., Wang D., She J., Shen H., Wang G., Zhou Z. Levels of polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans (PCDD/Fs) and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs) in breast milk in Shanghai, China: A temporal upward trend. *Chemosphere*, 2015, 137, 14-24.
- [19] Krzystyniak K.L., Marszałek A., Obiedziński M. Zaburzenia metaboliczne w autyzmie. Gabinet Prywatny, 2015.
- [20] Lundström S., Reichenberg A., Anckarsäter H., Lichtenstein P., Gillberg C. Autism phenotype versus registered diagnosis in Swedish children: prevalence trends over 10 years in general population samples. *BMJ*, 2015, 350, 1-6.
- [21] Nevison S. A comparison of temporal trends in United States autism prevalence to trends in suspected environmental factors. *Environ Res*, 2014, 13, 73-89.
- [22] Skonieczna-Żydecka K., Gorzkowska I., Pierzak-Sominka J., Adler G. The prevalence of autism spectrum disorders in West Pomeranian and Pomeranian regions of Poland. *J Appl Res Intellect Disabil*, 2016, 1, doi: 10.1111/jar.12238.
- [23] Anderson G., Maes M. Redox regulation in the autistic spectrum: role of tryptophan catabolites, immune-inflammation, autoimmunity and the amygdale. *Curr Neuroparmacol*, 2014, 12, 148-167.
- [24] Braun J.M., Kalkbrenner A.E., Just A.C., Yolton K., Calafat A.M., Sjödin A., Hauser R., Webster G.M., Chen A., Lanphear B.P. Gestational exposure to en-

- doctrine-disrupting chemicals and reciprocal social, repetitive and stereotypic behaviors in 4- and 5-year old children: The HOME Study. *Environ Health Persp*, 2014, 122, 513-520.
- [25] Dickerson A.S., Rahbar M.H., Han I., Bakian A.V., Bilder D.A., Harrington R.A., Pettygrove S., Durkin M., Kirby R.S., Wingate M.S., Tian L.H. Autism spectrum disorder prevalence and proximity to industrial facilities releasing arsenic, lead or mercury. *Sci Total Environ*, 2015, 536, 254-251.
- [26] Yassa H.A. Autism: A form of lead and mercury toxicity. *Environ Toxicol Pharmacol*, 2014, 38, 1016-1024.
- [27] Geier D.A., King P.G., Hooker B.S., Dórea J.G., Kern J.K., Sykes L.K., Geier M.R. Thimerosal: Clinical, epidemiologic and biochemical studies. *Clin Chim Acta*, 2014, 444, 212-220.
- [28] DeSoto M.C. Ockham razor and autism: The case for neurodevelopmental neurotoxins contributing to a disease of neurodevelopment. *Neurotoxicol.*, 2009, 30, 331-337.
- [29] Samsel A., Seneff S. Glyphosate suppression of cytochrome P450 enzymes and amino acids biosynthesis by the gut microbiome: pathways to modern diseases. *Entropy*, 2013, 15, 1416-1463.
- [30] Samsel A., Seneff S. Glyphosate, pathways to modern diseases III: Manganese, neurological diseases, and associated pathologies. *Surg Neurol Int*, 2015, 6, 45-60.
- [31] Viel J.F., Warembourg C., Le Maner-Idrissi G., Lacroix A., Limon G., Rouget F., Monfort C., Durand G., Cordier S., Chevrier C. Pyrethroid insecticide exposure and cognitive developmental disabilities in children: The PELAGIE mother-child cohort. *Environ Int*, 2015, 82, 69-75.
- [32] Shelton J.F., Geraghty E.M., Tancredi D.J., Delwiche L.D., Schmidt R.J., Ritz B., Hansen R.L., Hertz-Picciotto I. Neurodevelopmental disorders and prenatal residential proximity to agricultural pesticides: The CHARGE Study. *Environ Health Persp*, 2014, 122, 1103-1109.
- [33] Schug T.T., Blawas A.M., Gray K., Heindel J.J., Lawler C.P. Elucidationg the links between endocrine disruptors and neurodevelopment. *Endocrinol*, 2015, 156, 1941-1951.
- \* Fragmenty artykułu pochodzą z książki: „Biomonitorowanie człowieka w profilaktyce zatruc środowiskowych”, K.L. Krzystyniak, A. Marszałek, H. Kalota, M. Obiedziński, Medyk, Warszawa, 2016 (przyjęto do druku).

**Justyna Łoch, Anna Michońska, Rafał Kurczab\***

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Matematyczno-Przyrodniczy  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Mathematical and Natural Science,  
Poland

\*corresponding author: r\_kurczab@pwsztar.edu.pl

# **Badanie wpływu promieniowania UV oraz temperatury na degradację preparatów farmaceutycznych zawierających aspirynę metodami spektroskopii FTIR i chemometrycznymi**

Study of the influence of the UV radiation  
and temperature on the degradation of  
pharmaceutical formulations containing  
aspirin using FTIR spectroscopy and  
chemometrics

## **Streszczenie**

**Wstęp:** Promieniowanie UV oraz temperatura to dobrze znane czynniki, które destrukcyjnie wpływają na stabilność chemiczną produktów spożywczych i farmaceutycznych. W szczególności ekspozycja na promieniowanie UV może powodować degradację substancji chemicznych i tym samym prowadzić do obniżenia jakości substancji czynnej oraz co gorsze powodować powstawanie produktów szkodliwych dla zdrowia.

**Material i metody:** W niniejszej pracy zbadano wpływ ekspozycji na promieniowanie UV i podwyższoną temperaturę sześciu produktów farmaceutycznych zawierających aspirynę. Do mierzenia zmian zachodzących w trakcie ekspozycji użyto spektroskopii w podczerwieni z transformacją Fouriera (FTIR) połączonej z metodami chemometrycznymi, tj. analizą czynników głównych (PCA) oraz analizą skupień (CA). Dodatkowym badanym czynnikiem był wpływ otoczki tabletki oraz czas ekspozycji na stopień zmian w składzie preparatu. Wyniki pokazały, że zarówno temperatura jak i promieniowanie UV wpływają w zasadniczy sposób na zmianę składu preparatów farmaceutycznych, przy czym zależy to istotnie od długości ekspozycji oraz obecności warstwy osłonowej leku. Większe zmiany w składzie preparatów zaobserwowano dla przypadków dłuższej ekspozycji na czynniki degradujące oraz braku otoczki. Zastosowana metodologia może zostać z powodzeniem zastosowana jako szybka metoda kontroli jakości przechowywanych produktów farmaceutycznych.

**Słowa kluczowe:** spektroskopia FTIR, chemometria, analiza czynników głównych, analiza skupień, aspiryna, postarzanie UV

## Abstract

The UV radiation and temperature are well-known external factors, which adversely affect the chemical stability of food, pharmaceuticals and various construction materials. In particular, the exposure to UV radiation may cause degradation of chemical substances and thus lead to reduced strength, the content of active substance or also to the formation of harmful substances for health.

In the present study, the effect of exposure to UV radiation and increased temperature of six pharmaceutical products containing aspirin were investigated. To measure the changes occurring during exposure, the Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) combined with chemometrics methods, i.e. principal component analysis (PCA) and cluster analysis (CA) were used. An additional examined factor was the impact of tablet coating and exposure time on the degree of change in the chemical composition of the pharmaceutical products. The results showed that both the temperature and UV radiation influenced significantly the composition of pharmaceutical formulations, which vary considerably depending on the exposure time and the presence of covering layer of the drug. More substantial changes in the composition of the tablets were observed for longer exposure to the degrading factors and lack of covering. The methodology can be successfully used as a quick quality control of

stored pharmaceutical products.

**Keywords:** FTIR spectroscopy, chemometrics, principal component analysis, cluster analysis, aspirin, UV ageing

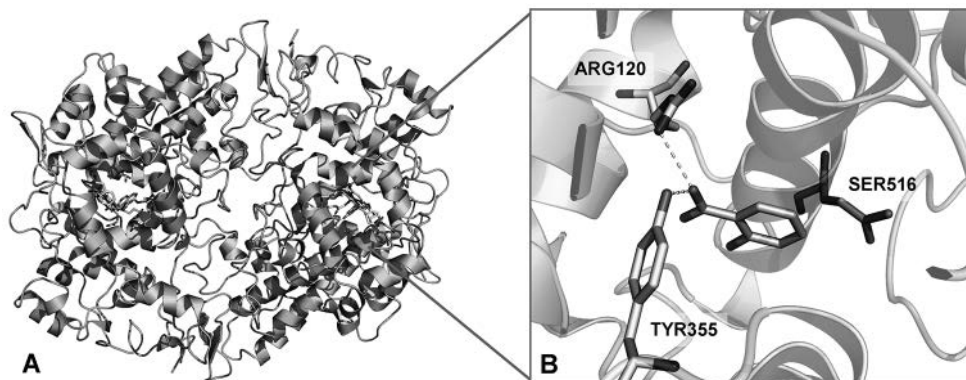
## Wstęp

Promieniowanie UV oraz temperatura to czynniki, które destrukcyjnie wpływają na stabilność chemiczną produktów spożywczych [1] i farmaceutycznych [2]. Ekspozycja na promieniowanie UV może indukować ciąg przemian chemicznych prowadzących do obniżenia jakości substancji czynnej oraz co gorsze powodować powstawanie produktów szkodliwych dla zdrowia.

Produkty lecznicze mają bardziej lub mniej złożony skład chemiczny oraz różnorodną budowę chemiczną. Spotykamy leki, które składają się z jednego pierwiastka, z prostego związku nieorganicznego, a także takie złożone z mieszaniny skomplikowanych związków organicznych. W dzisiejszych czasach jest duże zapotrzebowanie na produkty lecznicze, dlatego firmy farmaceutyczne tworzą coraz nowsze, syntetycznie wytwarzane preparaty, a odchodzą od leków pochodzenia naturalnego, głównie z powodów ekonomicznych.

Aspiryna (znana także jako kwas acetylosalicylowy) stosowana w celach leczniczych była już w starożytności, ale produkowana i sprzedawana jest dopiero od roku 1899. Jej działanie łącone jest ze zwalczaniem bólu, który jest efektem tworzenia prostaglandyn z kwasu arachidonowego przez enzym znany jako cyklooksigenaza (Rysunek 1A) [3]. Aspiryna wprowadzona do organizmu ulega przy pomocy enzymów trawiennych lub samoistnie hydrolizie do grupy acylowej i reszty kwasu salicylowego. Grupa acylowa powoduje nieodwracalną acetylację seryny w miejscu aktywnym cyklooksigenazy (Rysunek 1B), a cząsteczka kwasu salicylowego blokuje (inhibicja) miejsce aktywnego enzymu, co w rezultacie powoduje zablokowanie produkcji prostaglandyny i uśmierzanie bólu. Aspiryna oprócz działania przeciwbólowego stosowana jest przeciwgorączkowo, przeciwreumatycznie, przeciwzapalnie i w chorobach układu krążenia [4, 5]. Z jednej strony długotrwałe jej stosowanie może uszkodzić błonę śluzową żołądka i powodować krwawienia z przewodu pokarmowego oraz do mózgu [6], ale z drugiej może zmniejszać częstość występowania nowotworów [7].





**Rysunek 1.** Dimer cyklooksygenazy-1 (PDB ID: 1pth, COX-1) z zaznaczonym miejscem aktywnym (A). Schemat blokowania miejsca aktywnego COX-1 przez zdeacetylowaną formę aspiryny, liniami przerywanymi zaznaczono kluczowe wiązania wodorowe z ARG120 i TYR355 (B)

Chemometria to dziedzina nauki, która wykorzystuje metody komputerowe i matematyczne, statystykę, rachunek prawdopodobieństwa do analizy danych wielowymiarowych dostarczanych przez np. nowoczesne techniki pomiarowe w chemii lub fizyce [9]. Chemometria jest szeroko wykorzystywana m.in. w farmaceutyce [8], ochronie środowiska [10-13], w przemyśle spożywczym [14] i petrochemicznym. Metody chemometryczne możemy podzielić na metody z nadzorem (nauczycielem, z ang. supervised), które wykorzystuje się do badania zagadnień klasyfikacji, regresji oraz predykcji. Drugą grupę stanowią metody bez nadzoru (bez nauczyciela, z ang. unsupervised), które nie wymagają wiedzy *a priori* dotyczącej przynależności obiektów do danej kategorii. Mają one za zadanie w oparciu o zbiór zmiennych ułatwić zidentyfikowanie grup obiektów o podobnych cechach (właściwościach) lub wykrycie próbek znacznie różniących się od pozostałych. Przykładem technik bez nauczyciela są: analiza głównych składowych (z ang. Principal Component Analysis, PCA), techniki grupowania danych (klastrowania), czy samoorganizujące się mapy Kohonena [15].

Wiele leków dostępnych bez recepty można dziś kupić nie tylko w aptece, ale również w niemal każdym sklepie spożywczym. To powoduje, że kontrola sposobu przechowywania, terminu ważności, czy źródła pochodzenia danego leku jest bardzo mocno ograniczona. Niejednokrotnie, „zwykłe tabletki przeciwbólowe” przebijają się w witrynach sklepowych, wystawione na długotrwałe działanie promieniowania słonecznego oraz ekstremalnych temperatur. Dlatego w niniejszej pracy,



podjęto wstępne badania wpływu najbardziej szkodliwej składowej promieniowania słonecznego (UV) i podwyższonej temperatury na zmiany w składzie chemicznym leków dostępnych bez recepty na przykładzie aspiryny.

## Material i metody

Do badań użyto 6 produktów farmaceutycznych w postaci stałej, zawierających aspirynę, które dostępne są na polskim rynku. Szczegółowa charakterystyka chemiczna użytych preparatów została przedstawiona w Tabeli 1.

**Tabela 1.**

Charakterystyka badanych produktów leczniczych zawierających aspirynę. Informacje dostarczane przez producenta na opakowaniu lub ulotce informacyjnej

| Nazwa preparatu (producent) | Substancja czynna                | Substancja pomocnicza                                                                         | Skład otoczki                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salprin (Sun Farm)          | 500 mg kwasu acetylosalicylowego | skrobia kukurydziana, celuloza mikrokrystaliczna, talk                                        | kwas metakrylowy i akrylan etylu, cytrynian trietylu, powidon, talk, dwutlenek tytanu, żółty tlenek żelaza                                                                                                                                        |
| Acesan (Sun Farm)           | 50 mg kwasu acetylosalicylowego  | celuloza mikrokrystaliczna, glikolan sodowy skrobi, kwas stearynowy, żółcień chinolinowa, lak | -                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Encopirin (Omega Rex S.J.)  | 325 mg kwasu acetylosalicylowego | skrobia, celuloza mikrokrystaliczna, talk, karboksymetyloskrobia sodowa (typ A)               | otoczka Opadry: hypromeloza, dwutlenek tytanu, triacetyna, otoczka ACRYL-EZE: kopolimer kwasu metakrylowego i akrylanu etylu, talk, dwutlenek tytanu, bezwodna krzemionka koloidalna, wodorowęglan sodu, laurylosiarczan sodu, cytrynian trietylu |

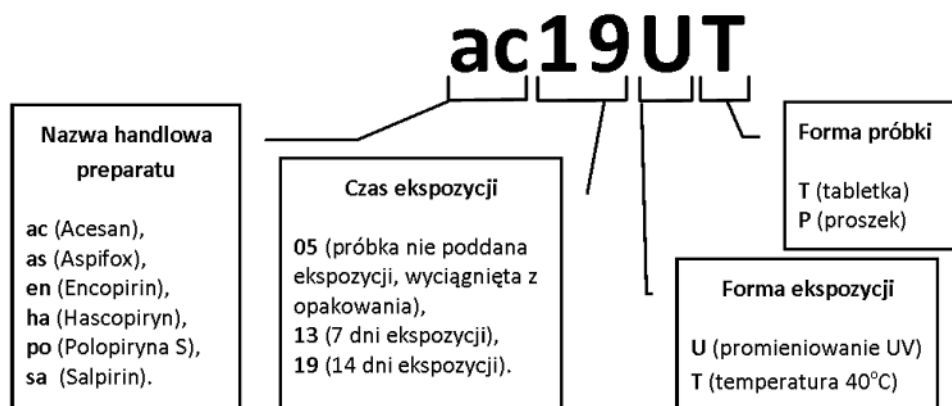
|                             |                                     |                                                                                                                   |                                                                                                                      |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aspifox<br>(Actavis)        | 75 mg kwasu<br>acetylosalicylowego  | celuloza mikrokrystalicz-<br>na, skrobia kukurydziana,<br>krzemionka koloidalna<br>bezwodna, kwas steary-<br>nowy | akrylan kwasu meta-<br>krylowego i etylu, po-<br>lisorbat 80, laurylosiar-<br>czan sodu, cytrynian<br>trietylu, talk |
| Hascopiryn<br>(Hasco-Lek)   | 500 mg kwasu<br>acetylosalicylowego | celuloza mikrokrystaliczna,<br>skrobia kukurydziana żelo-<br>wana, talk                                           | -                                                                                                                    |
| Polopiryna S<br>(Polpharma) | 300 mg kwasu<br>acetylosalicylowego | skrobia kukurydziana, celu-<br>loza sproszkowana, celulo-<br>za mikrokrystaliczna                                 | -                                                                                                                    |

Dla każdego z badanych preparatów pobrano po 5 tabletek. Pierwszą tabletkę każdego z preparatów roztarto w moździerzu porcelanowym i dla powstałego proszku zarejestrowano widmo FTIR za pomocą spektrofotometru FTIR Thermo Scientific Nicolet iS5 na jedno odbiciowej przystawce ATR (wykonana z selenku cynku). Każde widmo powstało przez uśrednienie 32 skanów, rejestrowanych z rozdzielczością  $2\text{ cm}^{-1}$  w zakresie  $400\text{--}4000\text{ cm}^{-1}$ .

Kolejno, dwie z pobranych wcześniej tabletek umieszczono w suszarce SML firmy ZALMED 30/250 ustawiając temperaturę na  $40^{\circ}\text{C}$ , natomiast kolejne dwie umieszczono pod lampą UV firmy Benefit 29EAB o mocy 18 W. Sproszkowana tabletkę podzielono na dwie części i umieszczono w suszarce i pod lampą UV. Po 7 dniach wyciągnięto po jednej tabletkę danego preparatu z komory naświetlania lampą UV i z suszarki. Tabletki rozdrobniono i zarejestrowano ich widma. Po kolejnych 7 dniach ekspozycji pobrano do analizy pozostałe tabletki badanych preparatów, które roztarto w moździerzu i zarejestrowano ich widma FTIR. Sproszkowane na początku eksperymentu tabletki, zostały wyciągnięte z suszarki i komory naświetlania i również zmierzono ich widma.

Dla każdego widma FTIR wykonano korektę linii bazowej oraz standardową korekcję ATR za pomocą programu OMNIC. Wszystkie otrzymane widma FTIR leków zawierających aspirynę wykorzystano jako dane wejściowe w analizie chemometrycznej, wykonanej przy użyciu biblioteki ChemoSpec [14] dostępnej w programie RStudio [15].

W celu ułatwienia analizy otrzymanych wyników wprowadzono oznaczenia odpowiednich widm próbek na kolejno prezentowanych wykresach (Rysunek 2).

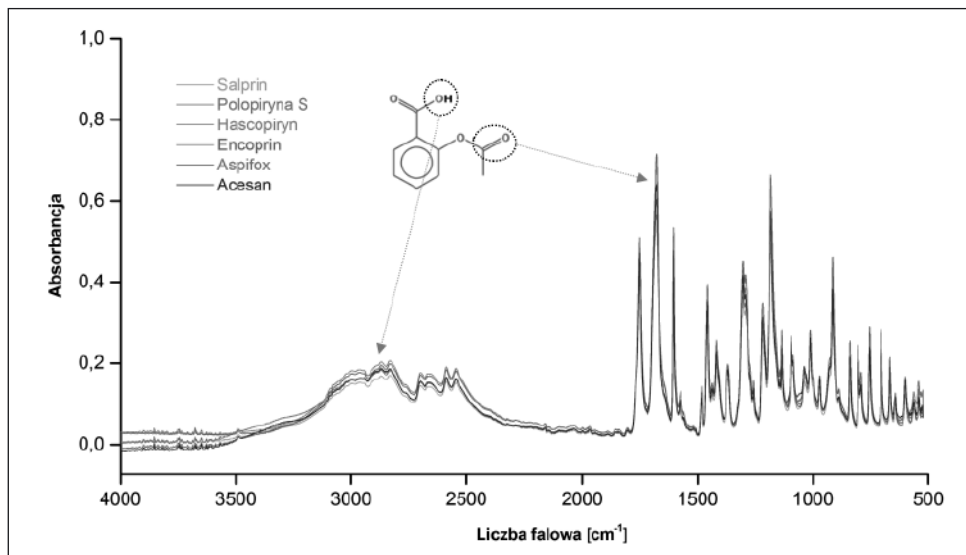


**Rysunek 2.** Schemat tworzenia oznaczeń próbek preparatów farmaceutycznych w wykonanych badaniach

## Wyniki

### Widma absorpcyjne FTIR

Na Rysunku 3. przedstawiono widma FTIR zarejestrowane dla wszystkich użytych w badaniach preparatów zawierających aspirynę. Charakterystyczne drgania dla aspiryny zaznaczono na widmie, tj. drgania rozciągające grupę karbonylową ( $C=O$ ) przy  $1680\text{ cm}^{-1}$  oraz pasmo w zakresie  $2700\text{--}3100\text{ cm}^{-1}$ , pochodzące od drgań rozciągających grupy hydroksylowej ( $O-H$ ). Ponieważ grupa hydroksylowa zaangażowana jest w tworzenie międzycząsteczkowych wiązań wodorowych (dimerów kwasu acetylosalicylowego), pasmo to jest poszerzone i wykazuje złożoną strukturę [16]. Pomimo, różnej zawartości aspiryny i zróżnicowania w składzie wypełnienia tabletki i otoczki w badanym zestawie preparatów, nie zanotowano istotnych zmian w widmach FTIR.



**Rysunek 3.** Widma FTIR w zakresie długości fali 500-4000 cm<sup>-1</sup> otrzymane dla sześciu dostępnych handlowo produktów farmaceutycznych zawierających aspirynę. Widma otrzymano dla sproszkowanych tabletek, zaraz po wyciągnięciu z oryginalnego opakowania, rysunek wykonano przy użyciu oprogramowania OriginPro 2016. Na rysunku zaznaczono charakterystyczne pasma pochodzące od drgań grup funkcyjnych obecnych w cząsteczce aspiryny

## Analiza skupień

Jedną z metod podziału otrzymanych widm FTIR na grupy łączące w swoim zakresie najbardziej zbliżone do siebie próbki jest analiza skupień (klastrowanie). Z uwagi na jej wrażliwość na przypadki odstające od pozostałych danych, stosuje się ją we wstępnych etapach analizy chemometrycznej, co pozwala na weryfikację otrzymanego zbioru danych. Wynikiem działania algorytmu analizy skupień (HCA) jest dendrogram (Rysunek 4.), który ilustruje w postaci drzewka zależność podobieństwa (odległości w przestrzeni wielowymiarowej) poszczególnych widm próbek. Uwzględniając punkt odcięcia (średnia odległość mniejsza niż 6,5), widma FTIR badanych próbek podzielono na dwa skupiska. W pierwszym znajdują się preparaty, dla których widma wykonano bezpośrednio po wyjęciu z opakowania oraz tabletki, które przez 7 dni były poddane działaniu temperatury 40°C i promieniowaniu UV. Pierwszy klaster następnie podzielono jeszcze na dwie podgrupy:

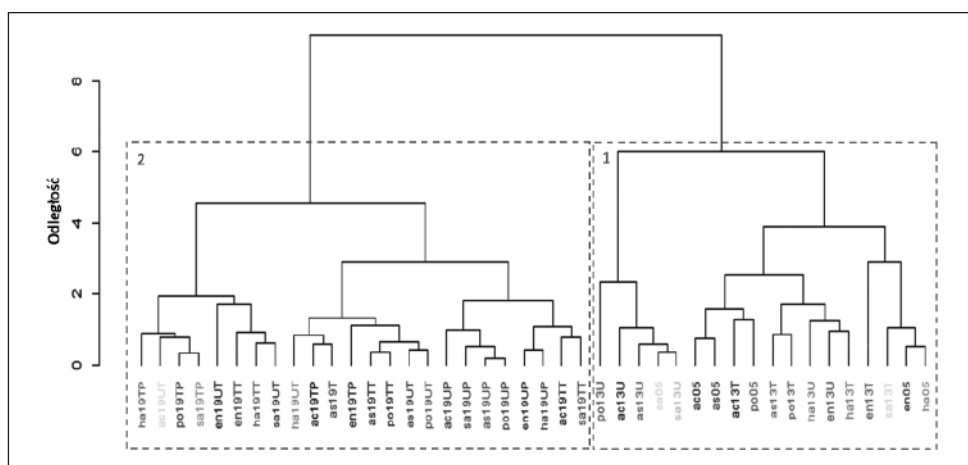
- pierwsza zawierająca trzynaście próbek. Znajdują się w niej wszystkie preparaty, które zostały poddane działaniu temperatury 40°C, dwie próbki poddane działaniu promieniowania UV (Encopirin i Hascopirin) oraz pięć wzorcowych

próbek (Acesan, Aspifox, Polopiryna S, Encopirin i Hascopiryn),

- druga zawierała pięć próbek. Tylko jedna z nich była próbką wzorcową (Salpirin), pozostałe cztery to próbki naświetlane przez 7 dni lampą UV (Acesan, Aspifox, Salpirin oraz Polopiryna S).

Drugi klastrowy zawiera tylko te próbki, dla których widma zostały zarejestrowane po 14 dniach ekspozycji na promieniowanie UV i temperaturę 40°C. Wewnątrz tego klastra widoczne są jeszcze dwie istotne podgrupy:

- pierwsza zawiera szesnaście próbek wszystkich leków, które zostały poddane promieniowaniu UV przez 14 dni w postaci proszku oraz cztery pomiary dla tabletek: Aspifoxu, Hascopirynu oraz Polopiryny S.
- cztery pomiary dla tabletek Acesanu, Aspifoxu, Salpirinu oraz Polopiryny S, które poddane były działaniu temperatury 40°C. Ostatnie trzy próbki były w postaci proszku (Acesan, Aspifox oraz Encopirin), które utrzymywano w suszarce w 40°C przez 14 dni.



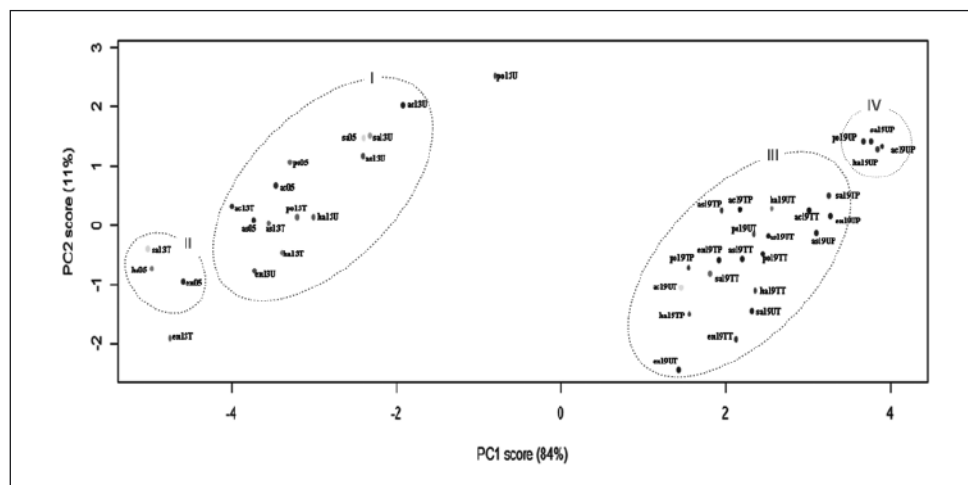
**Rysunek 4.** Wykres klastrowy (grupowania) widm FTIR metodą HCA (Hierarchiczna Analiza Skupień) z uwzględnieniem punktu odcięcia. Do grupowania próbek użyto metody średnich połączeń oraz metryki euklidesowej do pomiaru odległości między próbkami

## Analiza czynników głównych

W celu zobrazowania wzajemnych relacji dla analizowanych preparatów posłużono się inną metodą grupowania – analizą czynników głównych (PCA). Metoda polega na przekształceniu zmiennych opisujących badany układ (w tym przypadku wektor utworzony z wartości absorbancji i indeksowany wartościami liczb falowych) na

zbiór ortogonalnych czynników głównych, co powoduje redukcję wymiaru przestrzeni i tym samym otrzymanie łatwiejszego obrazu korelacji między badanymi próbkami. Redukcja liczby składowych opisujących poszczególne próbki (z 14936 będących wartościami absorbancji w badanym zakresie do kilku będącymi istotnymi składowymi głównymi) pozwala na wizualizację ich wariancji na wykresach rozrzutu.

Na otrzymanym wykresie PCA (Rysunek 5), rozpiętym na dwóch najbardziej istotnych składowych głównych (w sumie obrazują 95% zmienności danych) widoczna jest podobną zależność jak na dendrogramie – dwa dobrze odseparowane skupiska. Preparaty, których widma zarejestrowano bezpośrednio po wyjęciu z opakowania i 7 dni po naświetlaniu lampą UV oraz ekspozycji na temperaturę 40°C zajmują mniej więcej ten sam obszar wykresu (I i II), co oznacza, że mają zbliżony skład. W tym obszarze znajdują się dwie próbki istotnie odbiegające od pozostałych w tym skupisku, jest to próbka Polopiryny S po 7-dniowym naświetlaniu oraz próbka Encopirinu po 7-dniowej ekspozycji na temperaturę 40°C. Drugie skupisko (III i IV), grupuje próbki w postaci tabletek i sproszkowanej, których widma zostały zarejestrowane po 14-dniowej ekspozycji na działanie odpowiednio promieniowania UV oraz temperatury 40°C.



**Rysunek 5.** Wykres PCA. Elipsy obrazują pogrupowanie poszczególnych próbek w skupiska (I-IV)

## Dyskusja

Sprzężenie spektroskopii FTIR z analizą chemometryczną powoduje, że dane wielowymiarowe (wszystkie zmierzone wartości absorpcji dla danych liczb falowych) można przetworzyć w taki sposób, aby zredukować wymiar przestrzeni nie tracąc przy tym żadnych istotnych informacji o wzajemnych relacjach badanych próbek. Pozwala to przedstawić zależności między badanymi próbkami w postaci graficznej, dzięki czemu można łatwo je analizować.

Zarówno metodą klastrowania HCA, jak i analizą czynników głównych uzyskano pogrupowanie badanych próbek na dwa główne skupiska (Rysunek 4. i 5.). W pierwszym klastrze znalazły się próbki badane bezpośrednio po wyjęciu z opakowania (przyjęte jako standardy czystości) oraz po 7 dniach naświetlania i ekspozycji na temperaturę. W drugim klastrze natomiast znalazły się próbki, które były poddane czynnikom destrukcyjnym przez 14 dni. Wykorzystanie dwóch metod analizy danych wielowymiarowych pozwala na wyciągnięcie wielu cennych wniosków na temat zmiany w składzie preparatu po ekspozycji na warunki szkodliwe. Widać, że w czasie pierwszych 7 dni ekspozycji na podwyższoną temperaturę oraz promieniowanie UV nie zauważono zbyt dużych zmian w składzie preparatów. Istotny wpływ na ich stan zależy od tego czy preparat posiada otoczkę ochronną. Polopiryna S wypadła najgorzej w stosunku do pozostałych preparatów, co widoczne jest jej odizolowaniem na wykresach PCA i HCA już po 7 dniach naświetlania. Wydłużenie czasu ekspozycji powoduje istotną zmianę składu, nawet mimo wprowadzanych zabezpieczeń preparatu w postaci otoczki. Zaobserwowano również, że jeśli tabletkę danego preparatu została zmielona, to była ona bardziej narażona na zmianę składu niż forma nierozdrobniona.

## Wnioski

Na podstawie wykonanych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

- otoczka tabletek nie daje całkowitej ochrony przed działaniem zewnętrznych czynników destrukcyjnych, jak promieniowanie UV lub podwyższona temperatura. Warstwa ochronna preparatu farmaceutycznego, jest jednak tylko dodatkową barierą. Po wielodniowej ekspozycji na promieniowanie UV i podwyż-

- szoną temperaturę skład preparatu może ulec istotnym zmianom,
- wykorzystana kombinacja techniki FTIR oraz chemometrii może posłużyć jako wstępna analiza jakości i trwałości przechowywanych produktów farmaceutycznych,
  - konieczna jest ściślejsza kontrola warunków przechowywania preparatów farmaceutycznych w punktach sprzedaży innych niż apteka.

## Piśmiennictwo

- [1] Koutchma T., Forney L.J., Moraru C.I. Ultraviolet light in food technology: principles and applications. CRC Press, New York, 2009.
- [2] Tonnesen H.H. Photostability of drugs and drugs formulations. CRC Press, New York, 2004.
- [3] Loll P.J., Picot D., Garavito R.M. The structural basis of aspirin activity inferred from the crystal structure of inactivated prostaglandin H2 synthase. *Nat Struct Biol*, 1995, 2(8), 637-43.
- [4] Campbell C.L., Smyth S., Montalescot G., Steinhubl S.R. Aspirin dose for the prevention of cardiovascular disease. A systematic review. *JAMA*, 2007, 297 (18), 2018-24.
- [5] Brotons C., Benamouzig R., Filipiak K.J., Limmroth V., Borghi C. A systematic review of aspirin in primary prevention: is it time for a new approach? *Am J Cardiovasc Drugs*, 2015, 15 (2), 113-33.
- [6] Czyż M., Watał C. Aspiryna cudowne panaceum? Molekularne działania kwasu acetylosalicylowego w organizmie. *Postepy Hig Med Dosw*, 2005, 59, 105-15.
- [7] Thun M.J., Jacobs E.J., Patrono C. The role of aspirin in cancer prevention. *Nat Rev Clin Oncology*, 2012, 9, 259-67.
- [8] PyMOL Molecular Graphics System, <https://sourceforge.net/projects/pymol/>
- [9] Mazerski J. Chemometria w analityce chemicznej. *Analityka: nauka i praktyka*. 2005, 3, 11-4.
- [10] El-Gindy A., Hadad G.M. Chemometrics in pharmaceutical analysis: an introduction, review, and future perspectives. *J AOAC Int*, 2012, 95(3), 609-23.
- [11] Astel A., Mazerski J., Namieśnik J. Rozdział 7. Wykorzystanie technik chemometrycznych w badaniach analitycznych, 131-161. W: *Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym*. Red. Namieśnik J., Chrzanow-



- ski W., Szpinek P. Wydawca: Centrum Doskonałości Analityki i Monitoringu Środowiskowego (CEEAM), Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska.
- [12] Astel A., Mazerski J., Polkowska Z., Zygmunt B., Namieśnik J. Effect of trans-regional transport of pollutants on atmospheric air quality in the Tricity area of Poland. *Pol J Environ Stud*, 2003, 12, 27-33.
- [13] Mas S., de Juan A., Tauler R., Olivieri A.C., Escandar G.M. Application of chemometric methods to environmental analysis of organic pollutants: A review. *Talanta*, 2010, 80(3), 1052-67.
- [14] Guidetti R., Beghi R., Giovenzana V. *Chemometrics in food technology*. 2012, INTECH Open Access Publisher.
- [15] Stanimirova I., Daszykowski M., Walczak B. Metody uczenia z nadzorem – kalibracja, dyskryminacja i klasyfikacja. W: Zuba D., Parczewski A., *Chemometria w analityce*, IES, Kraków, 2008.
- [16] Hanson B.A., ChemoSpec: Exploratory chemometrics for spectroscopy. R package version 4.3.17, 2016, <https://github.com/bryanhanson/ChemoSpec>.
- [17] <https://www.rstudio.com/>.
- [18] Boczar M., Boda Ł., Wójcik M.J. Theoretical model for a tetrad of hydrogen bonds and its application to interpretation of infrared spectra of salicylic acid. *J Chem Phys*, 2006, 124, 084306.



**Jerzy Supady**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

# **Życie i działalność wybitnych polskich lekarzy okresu renesansu**

## **Life and work of outstanding polish physicians in the Renaissance period**

### **Streszczenie**

W XVI-wiecznej Polsce w okresie renesansu, było wielu wybitnych lekarzy, którzy oprócz studiów na Akademii Krakowskiej, doskonalili swoje umiejętności także na uczelniach zagranicznych, głównie włoskich. Wśród ówczesnych lekarzy, czterech wybitnych uczonych szczególnie wartych jest przypomnienia: Maciej z Miechowa, Józef Struś, Wojciech Oczko i Sebastian Petrycy z Pilzna. Tym, co ich łączyło była wielka żądza wiedzy, pracowitość, zaangażowanie w działalność zawodową i naukową, uczestnictwo w życiu społecznym i politycznym kraju oraz wielki patriotyzm. W wyniku ich pracy zawodowej i naukowej, zyskali ogromny rozgłos w kraju i za granicą, o czym świadczy ich pozycja na dworze królewskim, uznanie i przyjaźń monarchów. Zostawili po sobie bogatą spuściznę w postaci książek z różnych dziedzin wiedzy, zwłaszcza medycyny.

**Słowa kluczowe:** medycyna renesansu, polscy lekarze renesansu

### **Abstract**

In the sixteenth-century Poland during the Renaissance period, there were numerous outstanding physicians who, in addition to studying at the Cracow Academy, burished their proffessional skills also at foreign universities, mostly Italian. Among the contemporary medics, four extraordinary scholars are worth reminding: Maciej

of Miechów, Josephus Struthius, Wojciech Oczko and Sebastian Petrycy of Pilzno. What all of the mentioned had in common was a great desire for knowledge, diligence, commitment to professional and scientific activities, participation in social and political life of the country and great patriotism. As a result of their professional and scientific work, they gained huge publicity in Poland and abroad, evidenced by their merits at the regal courts where they enjoyed the recognition and friendship of the monarchs. They left behind a significant legacy in the form of books on different fields of knowledge, especially medicine.

**Keywords:** Renaissance medicine, polish Renaissance physicians

Pojęcie renesansu lub odrodzenia pojawiło się w nauce europejskiej dopiero w XIX w. Nazwę nowej epoki wprowadzili dwaj uczeni: Francuz Michalet oraz Szwajcar Burckhard. De facto odrodzenie stanowiło historyczną kontynuację średniowiecza, które poprzez dynamiczny rozwój stosunków ekonomiczno-społecznych stworzyło przesłanki dla wystąpienia prądu umysłowego określanego mianem humanizmu. Obudzenie zainteresowań światem antycznym Greków i Rzymian zaowocowało podejmowaniem intensywnych studiów nad językami i kulturą starożytnych narodów. Poza tym zaczęto eksponować wizję nowego człowieka o własnej indywidualności, odrzucającego dotychczasową anonimowość, wyodrębnionego z bezimiennej masy ludzkiej; stworzono nową koncepcję istoty ludzkiej poprzez jej apoteozę i określenie wyjątkowego miejsca w przyrodzie.

Humanizm pojawił się najpierw we Włoszech, gdzie w XIV i XV w. w większości państw Półwyspu Apenińskiego rozkwitła gospodarka towarowo-pieniężna (rynkowa), stając się źródłem bogactwa ówczesnych elit, aktywizując ich postawy wobec życia, kształtując nową mentalność. Pomyślna sytuacja ekonomiczna Italii stanowiła jeden z bodźców dla pojawienia się i rozwoju nowych prądów naukowych i artystycznych. Pieniądze umożliwiały przedsiębiorczym i zamożnym jednostkom rewizję dotychczasowych wzorców zachowań, realizację awansu społecznego oraz zaspokojenie zainteresowań intelektualnych oraz aspiracji estetycznych i obyczajowo-towarzyskich [1]. Proces ewolucji humanizmu miał związek z rozwojem średniowiecznego szkolnictwa uniwersyteckiego, które afirmowało chrześcijańską antropologię, chrześcijański światopogląd i etykę hołdującą wartościom Dekalogu. Humanizm był zainteresowany człowiekiem i w tym zakresie czerpał w dużej mierze swoje poglądy z myśli antycznej, równocześnie nie odrzucając tradycji i pojęć chrześcijańskich. Toteż wszyscy wybitni uczeni i artyści renesansu byli ludźmi głęboko wierzącymi, o czym najlepiej świadczą dzieła sztuki tamtych czasów, zdominowane przez tematykę religijną [1].

Wyznacznikiem postępu schyłkowego średniowiecza stały się niezwykle odkrycia i osiągnięcia: wynalezienie druku przez Jana Gutenberga, odkrycie Ameryki przez Krzysztofa Kolumba oraz ogłoszenie teorii heliocentrycznej przez Mikołaja Kopernika, które według historyków były dziejowym prologiem epoki renesansu. W Polsce renesans przypadł na wiek XVI, a więc czasy ostatnich Jagiellonów i trzech pierwszych królów elekcyjnych. Ożywione kontakty intelektualne ze szkolnictwem

europejskim stały się wyrazem swoistej eksplozji zainteresowań naukowych oraz możliwości materialnych w pokonywaniu niełatwych etapów zdobywania wiedzy, zważywszy iż jej źródła poszukiwano zarówno w kraju, jak i w bardzo odległych, w kontekście ówczesnych warunków logistycznych, uniwersytetach zagranicznych, głównie włoskich i francuskich. W rezultacie pojawiali się w szesnastowiecznej Rzeczypospolitej wybitni uczeni, w tym lekarze, którzy swoją działalnością zawodową i badawczą wnieśli znaczący wkład w rozwój polskiej i europejskiej wiedzy humanistycznej i przyrodniczej.

Lekarze polskiego renesansu byli ludźmi o wszechstronnych zainteresowaniach, łączącymi badania nad dziedzinami ścisłymi z wiedzą m. in. literacką i historyczną, czego przykładem był Maciej z Miechowa (1457-1523), który w opinii historyków medycyny uchodzi za jednego z najwybitniejszych uczonych polskich przełomu XV i XVI stulecia. Miechowita urodził się w rodzinie biednego mieszczanina. Po ukończeniu szkoły parafialnej, wykazując się dużymi uzdolnieniami i pracowitością został skierowany na studia uniwersyteckie w Krakowie [2]. W pierwszym okresie zdobywania wiedzy ukończył Wydział Nauk Wyzwolonych, otrzymując w 1476 tytuł magistra. Kontynuując naukę na uniwersytecie w Padwie uzyskał w 1483 r. stopień doktora nauk medycznych. W latach następnych studiował nauki humanistyczne na uczelni w Rzymie i w Mirandoli. Po bez mała dekadzie bardzo intensywnych studiów medycznych i filozoficznych za granicą powrócił do kraju, podejmując pracę zawodową, naukowo-dydaktyczną oraz społeczną i polityczną. Już w 1500 r. pojawiło się jego nazwisko jako wykładowcy na Wydziale Lekarskim uniwersytetu w Krakowie. W roku następnym wybrany został po raz pierwszy rektorem uczelni; na ten zaszczytny urząd powoływano go aż ośmiokrotnie [3]. Będąc rektorem w latach 1501-1519 wykazał się wielkimi zdolnościami organizacyjnymi i umiejętnościami pedagogicznymi, czyniąc z Akademii znaczący ośrodek życia naukowego. Był hojnym mecenasem placówek uniwersyteckich, szpitali i szkół. Z jego inicjatywy i za jego pieniądze utworzona została w Krakowie druga Katedra Medycyny. Za sprawą Miechowity zniesiono na uczelni kosztowne uczty promocyjne [3].

Maciej z Miechowa zyskał za życia opinię „polskiego Hipokratesa”; oryginalność jego koncepcji naukowych upoważniała współczesne mu osoby do nadawania uczonemu takiego miana. Ten wybitny lekarz potępiał przejawy znachorstwa i szarlatanerii, chociaż nie potrafił przełamać stereotypów pokutujących od dawna w ówczesnej nauce. Z tego względu był gorącym admiratorem astrologii i wspierał

finansowo jej nauczanie. Posiadając sławę uzdolnionego terapeuty leczył nie tylko władców, hetmanów i dostojników królewskich, ale również ubogich mieszczan, żołnierzy i ludzi pozbawionych opieki ze strony innych medyków (udzielał porad lekarskich Kazimierzowi Jagiellończykowi, królowi Czech i Węgier Władysławowi Jagiellończykowi, Janowi Olbrachtowi, Aleksandrowi i Zygmuntowi I – królom Polski) [4]. Pozostawił po sobie znaczny dorobek naukowy. Z dziedziny medycyny dwa druki lekarskie: trakt o zarazie, która w 1508 r. szalała w Polsce: *Contra saevam pestem regimen accuratissimum* oraz zbiór przepisów odnośnie codziennej kultury sanitarnej: *Conservatio sanitatis*. Jednakże największą sławę za życia przyniosła autorowi książka geograficzna pt. *Tractatus de duabus Sarmatiis Asiana et Europiana* (1517), w której opisał ziemie i ludy znajdujące się na wschód i północ od Polski; w XVI w. dzieło Miechowity było wznawiane 18 razy i tłumaczone na wiele języków europejskich (klasyczny opis dżumy przedstawił Miechowita w dziełku pt. *Fructuosa doctrina de sanguinis missione* (1508 r.), które doczekało się czterech wydań) [5].

Wielkim osiągnięciem polskiego uczonego stało się wydanie drukiem pierwszej historii Polski w 1519 r. pt. *Chronica Polonorum*. Książka wzorowana na pozostającym wówczas w rękopisie dziele Długosza zawierała również samodzielne opisy rządów Kazimierza Jagiellończyka, Jana Olbrachta i Aleksandra. Śmiała krytyka monarchów przez autora kroniki doprowadziła do sporu pomiędzy Miechowitą a prymasem Janem Łaskim, zakończoną konfiskatą pierwszego wydania książki [6]. Maciej z Miechowa zmarł w 1523 r., pamiętnym z racji zamachu na króla Zygmunta Starego oraz wielkiego pożaru Krakowa. Uczeni i radni miejscy uzyskali od monarchy pozwolenie na pochowanie wybitnego Polaka na Wawelu, w katedrze, obok ołtarza św. Aleksego [6].

Spośród lekarzy polskich okresu odrodzenia wyróżniał się Józef Struś (1510-1568) pochodzący z Poznania, który przez dwa wieki cieszył się zasłużonym rozgłosem w Europie. Był typowym uczonym renesansu: lekarzem, humanistą, przyrodnikiem. Pierwsze nauki pobierał w szkole przy kolegiacie św. Marii Magdaleny w rodzinnym mieście. W poznańskiej Akademii Lubrańskiego ukończył Wydział Humanistyczny, w ramach którego poznawał grekę, łacinę, literaturę antyczną oraz poetykę, retorykę i gramatykę. Studia na Wydziale Nauk Wyzwolonych w Akademii Krakowskiej uwieńczył w 1529 r. stopniem bakałarza, a w dwa lata później magistra. Dzięki pomocy humanisty Jana Chojęńskiego w przyszłości biskupa i kanclerza, oraz mecenasów nauk: Jana Łaskiego i Jana Latańskiego podjął naukę medycyny

w Padwie, gdzie w 1535 r. uzyskał doktorat (z filozofii i medycyny), a równocześnie na wniosek Senatu Weneckiego otrzymał profesurę medycyny teoretycznej [7]. Przyznano mu również godność prorektora uczelni. Jako wykładowca cieszył się ogromną popularnością wśród padewskich studentów (słuchaczem wykładów Strusia w Padwie był m. in. Andreas Vesalius pochodzący z terenów dzisiejszej Belgii, w przyszłości wybitny anatom) [8]. Treścią wystąpień Strusia była interpretacja dzieł Galena, które przetłumaczył z języka greckiego na łacinę.

W 1537 r. za radą Chojęńskiego powrócił do ojczyzny, znajdując zatrudnienie wykładowcy na Akademii Krakowskiej [8]. W roku następnym rozstał się z uczelnią, podejmując pracę lekarza na dworze wielkopolskiego magnata Andrzeja Górki. Równocześnie skorzystał z zaproszenia na dwór węgierski (1539 r.) Jana Zapolyi w celu sprawowania opieki medycznej nad jego małżonką – Izabellą, córką Zygmunta I. Przebywając na Węgrzech udzielał porad lekarskich sułtanowi tureckiemu Sulejmanowi Wspaniałemu. Po powrocie do kraju nadal pełnił obowiązki zawodowe, a od 1559 r. był lekarzem nadwornym króla Zygmunta Augusta. W tymże czasie nie przyjął propozycji objęcia stanowiska przybocznego lekarza monarchy hiszpańskiego Filipa II, w którego rozległym imperium „słońce nigdy nie zachodziło” [9]. Powyższy wykaz pacjentów Józefa Strusia świadczy o niezwyklej zaufaniu, którym był darzony przez współczesnych mu ludzi, wielkich tego świata. Jednakże prawdziwą sławę naukową i lekarską osiągnął pisząc i wydając drukiem w 1555 r. dzieło z zakresu fizjologii krążenia *Sphygmicae artis libri V*. Traktat o tętnie, pomimo odwoływania się autora do poglądów Galena, powstał w oparciu o praktyczną wiedzę dotyczącą znaczenia diagnostycznego odmian pulsu w różnych stanach ludzkiej patologii i fizjologii. Publikacja była wynikiem wieloletnich obserwacji poczynionych podczas praktyki zawodowej oraz w wyniku eksperymentów osobiście prowadzonych na zwierzętach. Jako pierwszy w nauce europejskiej próbował scharakteryzować zachowanie się pulsu w sposób graficzny, wnioskując przydatność owej metody do wykrywania kłamstw. Na tej podstawie uważa się Strusia za prekursora sfigmografii i wariografii [10]. W pięciu księgach swojego dzieła omówił rodzaje pulsu, pięć jego odmian, przyczyny i właściwości pulsu w zależności od różnych stanów i sytuacji, interpretację diagnostyczną pulsu, rokowanie na podstawie cech pulsu. Uczony uprościł badanie pulsu oraz zaprezentował praktyczne wykorzystanie tętna, ukazując walory diagnostyczne jego oceny. Swoją publikacją podważył naukę Galena i innych uczonych, których poglądy przyjmowano dotychczas bezkrytycznie. Książka



Strusia cieszyła się w świecie medycznym ogromnym powodzeniem. Była wielokrotnie wznawiana także w następnym stuleciu; korzystał z niej odkrywca dużego krążenia krwi William Harvey (1628) [9]. Geniusz polskiego uczonego przejawiał się również w interpretacji własnych spostrzeżeń. Np. wyraził opinię o niewidocznych „nasionach” odpowiedzialnych za infekcję kiłową. Na temat kiły, która w wieku XVI była zjawiskiem nowym i miała charakter choroby ostrej, napisał niezachowaną do naszych czasów rozprawę pt. *De morbo Gallico* [9].

Osiągnięcia intelektualne Strusia obejmują również tłumaczenia dzieł klasyków antycznych. Uczony pisał także wiersze, które ukazały się drukiem w Krakowie w 1529 r. [9]. Ciesząc się wielką sławą i uznaniem zmarł na dżumę podczas epidemii tej choroby w 1568 r. Swoistym epitafium niech będzie przypomnienie patriotyzmu Strusia z dumą podkreślającego na obczyźnie swoje narodowe pochodzenie [4].

Kolejny wybitny lekarz polskiego odrodzenia Wojciech Oczko (1537-1600) – zasłużył się na polu tworzenia rodzimej terminologii lekarskiej oraz w zakresie syfilidologii i balneologii. Urodził się w rodzinie warszawskiego, dobrze zarabiającego stelmacha. Toteż do 14. roku życia wraz z rodzeństwem uczył się pod kierunkiem domowego nauczyciela. Potem uczęszczał do szkoły parafialnej i katedralnej, gdzie przejawiał duże zainteresowanie wiedzą z dziedziny dialektyki, arytmetyki, geometrii, astrologii oraz lingwistyki. W 22. roku życia rozpoczął studia w Akademii Krakowskiej. W 1562 r. ukończył Wydział Nauk Wyzwolonych ze stopniem bakałarza. Po powrocie do Warszawy otrzymał stanowisko magistra w jednej ze szkół parafialnych. W 1569 r. jako stypendysta kapituły warszawskiej wyjechał na studia medyczne do Padwy i Bolonii, gdzie miał możliwość słuchania wykładów ówczesnych sławnych uczonych: B. Eustachiusza, C. Aranzjusza, C. Varoliusza i innych. W 1568 r. przyznano mu tytuł magistra nauk wyzwolonych, a w roku następnym stopień doktora filozofii i medycyny. Po powrocie do kraju został lekarzem warszawskiego szpitala Świętego Marcina zlokalizowanego przy ul. Piwnej. Pomimo konkurencji ze strony lekarzy cudzoziemskich, którzy zręcznie reklamowali swoje umiejętności, w 1576 r. na podstawie opinii króla Stefana Batorego otrzymał zaszczytny tytuł pierwszego lekarza królestwa oraz stanowisko przybocznego medyka monarchy. Na dworze królewskim pracował 6 lat, ciesząc się zaufaniem Batorego, dla którego stał się sekretarzem, doradcą oraz towarzyszem wypraw wojennych [9, 10]. Nie zaniebyszał także spraw naukowych, przygotowując swoje największe dzieło pt. *Przymiot – czyli choroba dworska*. Prośba o dymisję i rezygnacja ze stanowisk na dworze

krakowskim podyktowana była ambicjami badawczymi Oczki. Praktyka lekarska oraz działalność naukowo-badawcza traktowane były przez uczonego w kategoriach państwowo-patriotycznych jako spełnianie obywatelskiego obowiązku. Wyrazem tejże postawy stały się również jego dwa fundamentalne dzieła: *Przymiot* i *Cieplice*, które napisał w języku ojczystym.

*Przymiot – czyli choroba dworska* była książką adresowaną do lekarzy, wyjaśniającą tajniki medyczne odnoszące się do szalejącej wówczas kiły [11]. Oparta na poglądach Galena, prezentowała własną, dogłębną wiedzę autora na temat diagnostyki i terapii choroby oraz przyczyn jej powstania. Oczko zwrócił uwagę na zaraźliwość i „jadowitość” kiły, a jej występowanie łączył z niewłaściwą higieną życia i nadużywaniem pokarmów. Zaobserwował także przypadki kiły wrodzonej. Jako pierwszy w Polsce wykonał operację zniekształconego przez chorobę nosa, na który przeszczepił płat skóry pobrany z ramienia. Zgodnie ze swoim poczuciem patriotycznego obowiązku wypowiedział się negatywnie nt. cudzoziemczyzny oraz zaniedbywania rodzimej tradycji i obyczajów. Pisząc na temat zapobiegania i leczenia przymiotu (kiły) dużo miejsca poświęcił dietetyce oraz krytyce zbytków i zepsucia życia dworskiego, głównie rozwiązłości i pijaństwa [4]. Ostrzegał także przed nierozważnym stosowaniem rtęci, której przedawkowanie w terapii kiły prowadziło do zatrucia [6] oraz niebezpieczeństwami grozącymi pacjentom w ostrej fazie choroby zakopywanym w gnoju; ten ryzykowny sposób terapii oparty na doświadczeniu medycyny ludowej, prowadził niekiedy do wyleczenia, bowiem krętki kiłowe giną w temperaturze przekraczającej 41°C [12].

W 1578 r. ukazała się rozprawa Oczki o ciepłych źródłach wydobywających się z ziemi, napisana po polsku i zatytułowana *Cieplice*. W liście do kasztelana trockiego i podkanclerzego Wielkiego Księstwa Litewskiego zamieszczonym we wstępie pracy Oczko stwierdził: *...naszych ludzi wielkim niedbalstwem, a jakoby darów od Boga nam danych wzgardą się dzieje, że ani tego dotąd u nas opisano, ani się o to starano, jakoby rzeczy tak bardzo potrzebne w większej cenie były*. Prawdopodobnie do napisania *Cieplic* zachęcił autora Batory, który szukał skutecznego leczenia owrzodzeń podudzi w zdrojach mineralnych w Szkle pod Jaworowem. Dzieło Oczki oprócz opisu polskich ciepłych źródeł zawierało także wskazówki na temat zażywania kąpeli, wzięwania pary unoszącej się nad cieplcami oraz picia wód mineralnych [10]. Autor omówił również leczenie ciepłymi wodami skórnych objawów kiły [4].

Nie przetrwały do czasów nam współczesnych utwory literackie i naukowe pisane przez Oczkę w języku łacińskim. O ich treści możemy wnioskować na podstawie zachowanych tytułów: *Carmen apologeticum* (nt. księgi Pawła Nowopolskiego wydanej w 1576 r.), *Opera medica* (1578 r.), *Discriptio herbarum* (1581 r.). Zmarł Oczko w Lublinie i tam został pochowany. W lubelskim kościele Bernardynów umieszczono epitafium o następującej treści: *Wojciechowi Oczce, sławnemu przodkowi i własnymi zasługami głównemu lekarzowi i sekretarzowi królów polskich*.

Sebastian Petrycy (1554-1626) uchodzi za prekursora polskiej wenerologii. Jego olbrzymia spuścizna naukowa obejmuje prace z dziedziny medycyny, prawa, polityki, filozofii, etyki i deontologii lekarskiej [4]. Na tłumaczonych przez siebie dziełach umieszczał komentarze odnoszące się do feudalnych stosunków społecznych. Urodził się w Pilźnie w rodzinie mieszczańskiej; ojciec pełnił funkcję radcy miejskiego. W 5 roku życia stracił matkę, a kolejna żona ojca była oschłą i niechętną pasierbowi macochą. Chłopiec bardzo przeżywał zaistniałą sytuację, toteż po uzyskaniu świadectwa dojrzałości w 1573 r. z ulgą wyjechał do Krakowa, podejmując studia na Wydziale Nauk Wyzwolonych, gdzie po 2 latach uzyskał stopień bakałarza. Z uwagi na pogarszające się stosunki rodzinne podjął pracę zarobkową w szkole parafialnej w Olkuszu. W ciągu lat pracy gromadził pieniądze z myślą o kontynuowaniu studiów. W 1581 r. powrócił na Akademię Krakowską i po 2 latach nauki został magistrem filozofii. Wysokie oceny z lat studiów predysponowały młodego Sebastiana do pracy naukowej. W 1583 r. został zatrudniony na stanowisku asystenta i kierownika tzw. Bursy Filozofów. Przejawianymi zainteresowaniami oraz zdolnościami zwrócił na siebie uwagę władz krakowskiej uczelni. Dwuletni urlop, który mu przyznano, wykorzystał na dokończenie studiów medycznych w Padwie; przed wyjazdem za granicę miał za sobą trzyletnie samodzielne studia medyczne w Polsce. We Włoszech zetknął się z uczonymi najwyższej klasy: m. in. z Andreasem Vesaliusem, Andreasem Cesalipino, Hieronimem Mercurialisem i innymi. Jego rozprawa doktorska nosiła tytuł: *O istocie, przyczynach i objawach leczenia kiły* [4]. Po powrocie do kraju wszedł w konflikt z władzami uniwersytetu w Krakowie, które odmawiały mu uznania uzyskanego za granicą dyplomu doktorskiego. Z tego powodu przeniósł się do Lwowa, gdzie założył rodzinę. W 1596 r. przeżył osobistą tragedię, tracąc podczas epidemii odry żonę i córkę. Po kolejnym powrocie do Krakowa praktykował jako lekarz, udzielając porad magnatom i dworzanom królewskim. Leczył także ludzi biednych, najczęściej bezinteresownie, mówiąc iż *bogaty może mieć dziesięciu*

*Petrycyh, biedny żadnego* [4]. W latach 1600-1606 pracował na dworze biskupa Bernarda Maciejowskiego. W 1606 r. towarzyszył Marynie Mniszchównie w podróży do Moskwy, gdzie po przewrocie dokonanym przez Wasyla Szujskiego przebywał przez półtora roku w rosyjskim więzieniu [6]. W 1607 r. decyzją senatu Akademii Krakowskiej został mianowany profesorem Wydziału Lekarskiego. Od 1619 r. poświęcił się wyłącznie pracy naukowej.

Największymi dziełami Petrycego były: *Rozprawa o kile*, wydana w 1591 r. oraz przepisy, wskazówki i metody zapobiegania i leczenia dżumy zatytułowane *Instrukcja, czyli nauka, jak się sprawować czasu moru* [10]. Pomimo ulegania autorytetowi Galena uczony przedstawił własne propozycje zapobiegania, rozpoznawania i leczenia opisywanych chorób. Dążył do upowszechniania oświaty sanitarnej oraz rozwoju szpitalnictwa jako formy udzielania pomocy ludziom biednym. Petrycy zajmował się również przedsięwzięciami translatorskimi, w ramach których tłumaczył na język polski dzieła Arystotelesa [6]. Studia nad filozofem greckim zaowocowały dziełami: *Polityka Arystotelesowa*, *Etyka Arystotelesowa*, *Ekonomika Arystotelesowa*, będącymi źródłem wiedzy z zakresu życia społecznego, politycznego, obyczajowego oraz sytuacji ekonomicznej i kulturowo-cywilizacyjnej Rzeczypospolitej szlacheckiej. Jako patriota zaangażowany w życie polityczne kraju potępiał wady i przywary elit rządzących, głosił potrzebę rozwoju oświaty i rodzimej nauki oraz kształtowania świadomości narodowej i społecznej. Zmarł w Krakowie, gdzie w murach tamtejszej bazyliki oo Franciszkanów umieszczono jego wizerunek i epitafium [4].

Szkicując sylwetki wybitnych lekarzy polskich okresu odrodzenia zauważyć można wiele wspólnych cech, będących ich udziałem: zainteresowania intelektualne, pracowitość, chęć świadczenia pomocy biednym i opuszczonym, zaangażowanie w życie społeczne i polityczne ówczesnego państwa i wielki patriotyzm. Pomimo upływu stuleci zaprezentowanych w niniejszym artykule medyków można stawiać za wzór do naśladowania współczesnym pokoleniom Polaków.

## Piśmiennictwo

- [1] Wyczański A. Historia powszechna koniec XV w.-połowa XVII w. Warszawa, 1965.
- [2] Krakowiecka L. Maciej z Miechowa. Warszawa, 1956.
- [3] Seyda B. Dzieje medycyny w zarysie. Warszawa, 1973.

- [4] Lisowski W. Prekursorzy medycyny polskiej. Tom I. Warszawa, 2008.
- [5] Biblikiewicz T., Hajdukiewicz L. Maciej z Miechowa – najwybitniejszy lekarz epoki Odrodzenia, „Lekarz Wojskowy” 1976.
- [6] Korsak A. Kolumbowie polskiej medycyny. Warszawa, 1977.
- [7] Meissner R. *Życie Józefa Strusia*. [w:] Nauki o tętnie ksiąg pięcioro przez Józefa Strusia spisanych. J. Wikariak, M. Wikarjakowa, Poznań, 1968.
- [8] Skalski J.H. Józef Struś-Strusiek (Josephus Strutius). [w:] Zasluzeni dla medycyny. red. J. H. Skalski i R. Gryglewski, Poznań 2009.
- [9] Skalski J. Medycyna w Polsce przedrozbiorowej. [w:] Dzieje medycyny w Polsce. red. W. Noszczyk, Tom I. Warszawa, 2015.
- [10] Grzybowski A., Sak J. Józef Struś (1510-1568) jako prekursor współczesnej wiedzy o układzie krążenia w 500 rocznicę jego urodzin. *Archiwum Historii i Filozofii Medycyny*, Tom 74, 2011, 45.
- [11] Brzeziński T. red. *Historia medycyny*. Warszawa, 1995.
- [12] Skalski J. *Medycyna w Polsce od czasów najdawniejszych do upadku I Rzeczypospolitej*. Warszawa, 2016.



**Józef Węglarz**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

# **Sylwetka nauczyciela oczekiwanego we współczesnej edukacji fizycznej**

## **The Figure of Teacher Expected in Modern Physical Education**

### **Streszczenie**

Współczesna edukacja ma wszechstronnie przygotować człowieka do samodzielnego życia w określonych realiach społeczno-kulturowych. W ramach tej wszechstronności mieści się przygotowanie edukowanego podmiotu do uczestnictwa w kulturze fizycznej w życiu dorosłym. Jest to naczelny cel procesu edukacji fizycznej. Aby ten cel można było spełnić, niezbędne jest wyposażenie wychowanka w trwałe przekonania o potrzebie dbałości o ciało oraz w umiejętności władania nim. Te kompetencje (aksjologiczne i technologiczne) powinny być poparte szeroką wiedzą o potrzebach i możliwościach organizmu w takim stopniu, by zabiegi wokół ciała były czynem racjonalnym. Jest to powinność nauczyciela wychowania fizycznego, który ma wprowadzić wychowanka w świat kultury fizycznej. Od niego oczekuje się, że będzie dla ucznia przewodnikiem po świecie wartości ciała.

**Słowa kluczowe:** aksjologia ciała, edukacja fizyczna, nauczyciel wychowania fizycznego

### **Abstract**

Modern education is meant to prepare comprehensively a person to live independently in specific social and cultural realities. A part of this versatility covers preparing the student to participate in physical culture in adulthood. It is a main goal of the pro-

cess of physical education. To fulfil this purpose, it is necessary to equip the student with fixed beliefs about the need to care for his body and with skills to command it. These powers (axiological and technological ones) should be supported by extensive knowledge of the needs and possibilities of the body to such an extent that all activities relating to the body are rational. It is the task of physical education teacher who is supposed to introduce the student into the world of physical culture. The teacher is expected to be the student's guide to the world of the body's value.

**Keywords:** body axiology, physical education, physical education teacher



## **Wprowadzenie**

O nauczycielu napisano wiele. Jest to bowiem zawód zaliczany do grupy wzbudzającej szerokie zainteresowanie społeczne, bo ma bezpośredni wpływ jaki jest, i jaki będzie, poziom wykształcenia społeczeństwa. Dlatego wiele rozpraw naukowych analizowało osobowość nauczycielską, wyłuskując przydatne do tego zawodu cechy, nawet talent, kreśliło jego zakres kompetencyjny, powinności, model kształcenia. Doczekał się ten zawód nawet swojej subdyscypliny naukowej – pedeutologii. A to wszystko dlatego, że nie jest obojętne, jak są przygotowywane następne pokolenia do samodzielnego życia w określonych realiach społeczno-kulturowych. Myśl pedeutologiczna kreśli sylwetkę współczesnego nauczyciela, który jawi się jako specjalista od procesu kształcenia i wychowania. W gronie specjalistów realizujących ten proces jest także nauczyciel wychowania fizycznego. Ma on przygotować swoich wychowanków do samodzielnego uczestnictwa w kulturze fizycznej w życiu dorosłym. O tym, jakie są oczekiwania wobec niego – kilka refleksji.

## **Nieco o cielesności**

Cielesność ludzka jest wielowymiarowa i dlatego zainteresowanie nią wykazuje wiele dziedzin i dyscyplin naukowych. Szczególna rola przypada naukom przyrodniczym, medycznym i społecznym. Dwie pierwsze badają ciało w kategoriach jego biologizmu, głównie w aspektach rozwoju morfologicznego, fizycznego i psychicznego, zajmują się zdrowiem, chorobą, prokreacją, a także sposobami łagodzenia i opóźniania procesów inwolucyjnych. Dzięki tym naukom dysponujemy interdyscyplinarną wiedzą o człowieku, pozwalającą na zrozumienie potrzeb i możliwości ciała oraz procedur jego chronienia w różnych przejawach i etapach życia.

Biologizm człowieka przybiera zazwyczaj formę utajoną lub, jak trafnie go określa Ch. Shilling, „nieobecnej obecności” [1]. O takim stanie mówimy, kiedy organizm funkcjonuje jako zintegrowany i niezawodny system, bo wykorzystywanie jego organicznego potencjału jest pełne, a zakres używania ciała określają motywy, posiadane umiejętności, potrzeby oraz codzienność życia. Kiedy taki dobrostan ulega zakłóceniu i pojawia się zaburzenie homeostazy, choroba, ból, cierpienie, stan zagrożenia – człowiek zaczyna „odczuwać” ciało i staje się ono obecne w świadomości,

zajmując pozycję priorytetową. Wtedy *soma* jest rozpatrywana w kategoriach istniejącego dyskomfortu, utraty zdrowia, kalectwa lub niedomagania, a podejmowane zabiegi zmierzają do ich eliminacji i łagodzenia negatywnych skutków. Człowiek oddając wtedy swoje ciało w ręce specjalistów od medycyny naprawczej albo rehabilitacji, chce odzyskać zdrowie i pełną sprawność, czyli powrócić do pierwotnego stanu cielesnej „nieobecnej obecności”.

W wiedzy przyrodniczej i medycznej zawarte są także informacje, że ciało jest bytem materialnym, fizycznym i biologicznym [1]. Byt materialny określa jego strukturę w skali mikro- i makro-, czyli parametry morfologiczne. Byt fizyczny stanowi o homeostazie (albo jej braku), a także wydolności funkcjonalnej [2], która przejawia się stroną potencjalną i efektywną motoryczności [3], natomiast byt biologiczny określa jego miejsce w świecie przyrody.

Ludzkie ciała żyją w społeczeństwie i są przez społeczeństwo naznaczone oraz pod jego wpływem przekształcane. *Homo sapiens* zajmuje w świecie miejsce szczególne dlatego, iż posiadając zdolność myślenia przyczynowo-skutkowego – może przekształcać otaczającą rzeczywistość. Może zmieniać siebie, czyli także swoje ciało. Kiedy chęć owej zmiany wynika z istniejących norm i wzorów płynących ze środowiska społecznego – ciało staje się bytem społecznym określającym tożsamość kulturową człowieka, a dokładniej – jego przynależność do kultury fizycznej [1]. Problemy funkcjonowania człowieka w określonych realiach społeczno-kulturowych są domeną nauk społecznych.

Wśród wielu ogniw socjalizacyjnych, podejmujących planowe lub spontanicznie działania na rzecz przygotowania człowieka do samodzielnego życia, mieści się także jego dyspozycja do uczestnictwa w kulturze fizycznej. Szczególna rola w tym obszarze przypada edukacji fizycznej, która będąc zorganizowanym procesem pedagogicznym, bierze na siebie instytucjonalną odpowiedzialność za stymulowanie rozwoju edukowanych podmiotów, budowanie u nich trwałych przekonań o potrzebie troski o ciało przez całe życie, a także wyposażenie ich w odpowiednie kompetencje.

Ukazanie wychowankowi świata aksjologii ciała spoczywa przede wszystkim na nauczycielu wychowania fizycznego. On, we współpracy z innymi, przyjmuje rolę przewodnika dla ucznia w przestrzeniach ukazujących wartości ciała. Tu, w zgodzie z poglądami J. Kosiewicza, wprowadza ucznia w świat wartości subiektywnych, jakimi są idee, normy, wzory oraz obiektywnych powstałych w toku trwania tego procesu, które dotyczą sprawności ciała [4].

Ostatecznym celem tych zabiegów jest nadanie nauczalnemu podmiotowi kompetencji pozwalających na uczestnictwo w kulturze fizycznej w życiu dorosłym w różnych jej formach, i na różnych poziomach. Szczególne znaczenie ma uczniowska wiedza o ciele i prawach rządzącym jego rozwojem, zdolność rozpoznawania jego potrzeb, śledzenie postępów oraz zagrożeń dla zdrowia, umiejętność władania ciałem, a przede wszystkim świadomości potrzeby dbania o nie. Dlatego proces kształcenia i wychowania powinien być „wędrowką po cielesności”, tak w obszarze jego biologizmu, jak i świata wartości.

Z tych przesłanek wynika, że edukacja fizyczna powinna być działaniem zorientowanym na promocję cielesności, której zakres ma ukazać wartość ciała we wszystkich przejawach życia. Zabiegi te mają zmierzać do wprowadzenia wychowanka ze świata natury w świat kultury. Warto podkreślić, że nie ma ważniejszej sprawy w tym procesie niż nauczanie procedur jak należy dbać o ciało. Tą dbałością jest, jak trafnie określa A. Pawłucki: *...troska o zasoby życiodajne (...) w trzech rodzajach działań witalnych: reperacyjnych, prewencyjnych i kreacyjnych* [5]. Każde z tych działań jest oparte na biologizmie, ale służy innym celom. Ich wspólną wartością jest zachowanie zdrowia, które jest dobrem nadrzędnym. ***Pierwszą zatem nauczycielską powinnością będzie ukazanie swoim wychowankom wartości ciała.***

## Proces edukacji fizycznej i jego struktura

Niemal we wszystkich dostępnych źródłach naukowych zajmujących się procesem edukacji fizycznej pierwszeństwo zajmuje proces fizycznego kształcenia, a dopiero po nim mają miejsce rozważania dotyczące fizycznego wychowania. Trudno jednoznacznie rozstrzygnąć dlaczego tak jest. Być może dlatego, że w tradycyjnym myśleniu o wychowaniu fizycznym, sięgającym początków dziewiętnastego stulecia, jego celem – ujmując skrótowo – była troska o zdrowie i prawidłowy rozwój oraz rozwijanie sprawności fizycznej dziecka [6]. W realizacji tego celu głównym czynnikiem oddziaływania na organizm był ruch, a środkiem ćwiczenia fizyczne, którym przypisywano moc sprawczą, czyli kształtującą. I chyba takie rozumienie wychowania fizycznego, zorientowanego głównie jako kształtowanie ciała i nauczanie ruchu, pozostaje nadal w świadomości niektórych teoretyków i praktyków, jako tylko byt fizyczny.

Z tym poglądem konkuruje współczesna, humanistyczna wersja wychowania fizycznego, powstała w wyniku „Demelowskiej repedagogizacji” w latach 70. ubiegłego stulecia, prezentująca odmienne spojrzenie na ten proces. Pierwszeństwo bowiem przyznano nie fizycznemu kształceniu, lecz fizycznemu wychowaniu. Słynne przesłanie mówiące, że *...nie przez ciało do osobowości, lecz przez osobowość do ciała* [7], zdaje się być przesłaniem imperatywnym, ponieważ inaczej ten proces tłumaczy. Jako argument przyjmuje się, że znikomą wartość będą miały np. wysoka wydolność fizyczna, rozległe umiejętności władania ciałem, znane i opanowane do tych działań techniki i procedury oraz gruntowna wiedza, jeżeli nie będzie przekonywania edukowanego podmiotu o potrzebie ich stosowania. Chodzi zatem o aktywność fizyczną świadomą i umotywowaną. Brak tych elementów sprawia, że gdy ustaną działania edukacyjne i zniknie obowiązek uczestnictwa w zajęciach ruchowych, zdobyte kompetencje sprawnościowe oraz wiedza przejdą do archiwum osobistych zasobów człowieka i staną się bezużyteczne.

Można przyjąć tezę, że pozyskanie kolejnego uczestnika dla kultury fizycznej tak naprawdę nie odbywa się na boisku sportowym, w sali do ćwiczeń fizycznych, pływalni czy na turystycznym szlaku, lecz w świadomości ludzkiej. Wszystkie miejsca, gdzie odbywa się proces fizycznego kształcenia i wychowania stanowią ważny rezerwuár kompetencyjnych bodźców oraz są inspiracją do działań na rzecz cielesności. Inspiracje te należy jednak przekuwać w postawy i dlatego powinno się oddać pierwszeństwo sprawom wychowania, gdyż ono ma wymiar kreatywny i prospektywny.

## **Fizyczne wychowanie jako kreowanie kompetencji aksjologicznych**

Zakładając, że równolegle z procesem fizycznego kształcenia toczy się proces fizycznego wychowania, trzeba przyjąć, że są one zespolone, lecz ich analiza wymaga odrębnego potraktowania. Inne bowiem są ich cele [9]. Fizyczne wychowanie jest wędrówką podmiotu po świecie aksjologii ciała, jako spełnienie – jakby to powiedział Z. Gilewicz – *celów swoistych* czyli takich, gdzie wychowanie fizyczne pełni funkcję wiodącą w tym obszarze edukacji. To nie oznacza, że jest ono zwolnione z obowiązku wypełniania misji aksjologicznej w świecie wartości ogólnoludzkich, które mają tworzyć współczesny model wychowania. Takie uniwersalia jak np.: prawda, dobro czy piękno edukacja fizyczna też uznaje i wpisuje w swój proces.

Edukacja fizyczna ma dostarczać pozytywnych doznań. Przyjemność towarzysząca aktywności fizycznej powinna wyzwolić procesy motywacyjne podmiotu. Rozpoczyna je zazwyczaj motywacja zewnętrzna, której zachęcające okoliczności wprowadza nauczyciel m.in. poprzez atrakcyjność zajęć, indywidualną lub zespołową rywalizację, zachętę i perswazję, a także system nagród i kar, których stosowanie, z przewagą pozytywnych treści, stanowi wzmocnienie procesu, pod warunkiem, że będą one racjonalnie dozowane [6]. Mamy w takich przypadkach do czynienia przede wszystkim z motywacją zadaniową, którą zewnętrznie steruje nauczyciel. Dominują wtedy okoliczności działań powszechnych, powtarzalnych i rutynowych, czyli wykonywanie ćwiczeń, zorientowanych na osiągnięcie zamierzonego efektu dydaktycznego. Są to czynności konieczne, należące do klasy zadań *wiem, że muszę* [9]. Ich celem jest wytworzenie, w dalszej perspektywie, mechanizmu motywacji wewnętrznej, a więc budowania przekonania podmiotu o potrzebie stosowania ćwiczeń, ze względu na ich znaczenie dla ciała. Motywacja taka, zwana także immanentną, polega na dążeniu do osiągnięcia zadowolenia płynącego z uzyskania ostatecznego celu, który jest jednak odległy, bo dotyczy pozytywnej postawy, życzliwej dla cielesności. Buduje się ją stopniowo poprzez satysfakcję z wykonywania samej czynności ruchowej. Tego typu aktywność zawiera w sobie pozytywne doznania jak np. elementy ryzyka, ciekawość czy radość, ale też odczucia negatywne obawy jak uczucie strachu w czasie ich wykonywania [10]. ***Drugim zatem oczekiwaniem od nauczyciela będzie umiejętność wyzwalania procesów motywacyjnych skłaniających uczniów do aktywności fizycznej.***

Pokonanie obaw i wiara w końcowy sukces wiedzie podmiot do zachowań samorealizacyjnych, które umiejętnie podsycane przez nauczyciela doprowadzą ucznia do decyzji – *wiem, że mogę* [9]. Jest to etap, w którym człowiek wykracza poza granice działań nawykowych, powszechnych, codziennych i wchodzi w obszar czynów nawet transgresyjnych, kierując się ku kreacji, tak siebie, jak i otaczającej go rzeczywistości. Kreacja, będąca zdolnością do samotworzenia, powinna opierać się na ukazywanych wartościach, które stanowią drogowskazy wiodące ku doskonałości. Wartości ciała odkrywane w tym procesie powinny być zorientowane nie tylko na jego zewnętrzność, ukazującą urodę kształtów, urodę ruchów, ale mają też zmierzać do utrzymania i pomnażania jego zdrowia, witalności i użyteczności. Jednak w początkowych etapach powierzchowności nie da się uniknąć, bo jest ona niejednokrotnie jedynym źródłem inspiracji w tworzeniu własnego modelu dbałości

o ciało. Uczniowska wiedza o cielesności ma bowiem charakter rozwojowy i trudno jest np. ukazywać zagrożenia dla ciała, kiedy jest ono młode, zdrowe, a jego właściciel skłonny do zabawy. Później, gdy poszerzy się horyzont świata wartości i ich hierarchia okrzepnie, a proces dojrzewania intelektualnego osiągnie odpowiedni poziom, pojawią się okoliczności racjonalnego, aksjologicznego „zagłębiania się w cielesność”. Wtedy nadejdzie czas na samorealizację.

Wspomnianym zagłębianiem jest rozumne przyjmowanie odpowiedzialności za ciało znamionujące postawę wobec niego. Mówimy wtedy o postawie prosomatycznej, rozumianej jako: *...względnie stałą dyspozycję do zachowań kreacyjnych, rekreacyjnych, i rehabilitacyjnych wobec ciała, na podłożu poznania ich znaczenia dla zdrowia, sprawności i urody oraz pozytywnego stosunku emocjonalnego do nich* [6]. Postawa prosomatyczna jest stanem świadomości podmiotu, że o ciało należy dbać, bo jest ono wartością. W tym psychologicznym konstrukcie teoretycznym mamy trzy komponenty: poznawczy – *...podłoże poznania ich znaczenia...*, afektywny – *...pozytywny stosunek emocjonalny*, behawioralny – *...względnie stała dyspozycja do zachowań...*

Definicyjna kolejność komponentów postawy nie rozstrzyga, gdzie rodzi się postawa. Z prowadzonych rozważań i badań psychologów społecznych wynika, że w tym trójskładnikowym modelu największym problemem jest ustalenie, który komponent wszczyna proces jej tworzenia. Za komponentem afektywnym, w którym lokują się procesy motywacyjne i emocje opowiada się np. J. Kozielecki twierdząc, że motywacja *...wyznacza kierunek, podtrzymuje go, przerywa lub finalizuje myśli oraz czyny* [6]. Mniej rozstrzygająco wypowiadają się G. Bohner i M. Wanke i wskazują, iż wszystkie komponenty mogą inicjować procesy tworzenia postaw, a we wstępnym etapie znaczącą rolę spełnia tzw. *efekt ekspozycji* [11]. Z kolei N. Maliszewski w swych badaniach wykazał, że człowiek jest zdolny do reprezentowania postaw nie tylko jawnych, ale także utajonych, czyli tych, które zalegają w jego pamięci, a ich uaktywnienie zależy od różnych okoliczności, a nawet nastroju w danej chwili lub stanu fizjologicznego organizmu [12]. Powyższe przykłady ilustrują, iż mechanizm tworzenia postaw jest zjawiskiem złożonym i na obecnym poziomie wiedzy o nich, trudno jest znaleźć jednoznaczne rozstrzygnięcia.

W początkowych etapach procesu tworzenia postaw prosomatycznych należy głębiej rozważyć wspomniany efekt ekspozycji. Ma on istotne znaczenie dlatego, że takiej prezentacji dokonuje zazwyczaj nauczyciel, który demonstrując ciekawą,

wzorcową formę ruchu i podając go w atrakcyjnej formule, ma możliwość wzbudzić zainteresowanie nim. Łatwiej wtedy zainicjować skłonność do oczekiwanych zachowań.

Stosując daleko idące uproszczenia można przyjąć, iż proces tworzenia postaw prosumatycznych jest uzależniony od aktualnego poziomu inicjacji podmiotu w kulturze fizycznej. Dla osób w młodym wieku, które są bardziej zorientowane na przeżywanie przez działanie i wobec niewystarczającej wiedzy o przedmiocie postawy, sama aktywność jest czynnikiem motywującym albo zniechęcającym. Dopiero w miarę zdobywanych doświadczeń i osiągniętej dojrzałości poziomu myślenia przyczynowo-skutkowego mogą ją inicjować także zasoby poznawcze. Szczęgiełnego znaczenia nabiera tzw. „informacja chroniczna”, bo gdy jest powtarzana często w różnych kontekstach, wzmacnia komponent poznawczy postawy [12]. Kiedy tym działaniom towarzyszyć będzie stan przyjemności i zadowolenia, wtedy pierwszy etap tworzenia głębokości postawy, oparty na uległości powinien mieć łatwy przebieg.

Etap drugi, czyli identyfikacja, zależy już od zawartości komponentu afektywnego. Sądy wartościujące, tworzące fundament intelektualny podmiotu, umiejscowione w komponencie poznawczym, poparte odpowiednią motywacją, są zdolne wytworzyć połączenia sieciowe między poszczególnymi komponentami. Pomocna jest także siła oddziaływania wzorca osobowego, będącego zachętą do naśladownictwa. Na tym polega uczenie się przez obserwację, które przynosi zamierzone efekty, jeżeli towarzyszą mu zachęcające wzmocnienia, powierzanie ról, objaśniania i perswazja. Im większa jest siła oddziaływania wzorca, tym większa pojawia się chęć podmiotu do upodobnienia się do niego [11]. Tym sposobem proces tworzenia postaw wobec ciała wchodzi w fazę modelowania, będącą imitacją zewnętrznych przejawów zachowań modelu, wynikających z pragnienia bycia do niego podobnym. Takie cechy osobowe wzorca jak: jego wiedza, atrakcyjność, wiarygodność, pomyślność, sprawność fizyczna wiodą do uzyskaniu zamierzonego efektu, czyli do oczekiwanych zachowań podmiotu wobec swego ciała [6].

Proces modelowania przebiega inaczej, kiedy podmiot styka się ze wzorcem bezpośrednio, niż wtedy, gdy obserwacja walorów jest możliwa drogą pośrednią. Kontakt bezpośredni ma w sobie dodatkową wartość, gdyż jest okazją do dialogu, przekazu niewerbalnego, czy też informacji zwrotnej. Ale takie okoliczności mogą także ujawniać słabe strony wzorca. Dociekliwy podmiot np. poprzez obserwację



ukrytą lub przypadkową, może zauważyć, że osoba przez niego podziwiana nie jest nośnikiem tylko cech pozytywnych i wtedy w jego poglądach może pojawić się dysonans.

Obserwacja pośrednia takich okoliczności nie stwarza, albo je ogranicza, gdyż obserwator zdany jest tylko na odbiór tych wrażeń, które do niego płyną i są zazwyczaj wyselekcjonowane. Nie ma także możliwości ich pełnej oceny, czy otrzymania wzmocnień. Dlatego w takich okolicznościach mogą pojawić się przewartościowania i nadmierna fascynacja, ponieważ możliwe jest wtedy zatajenie jego negatywnych cech osobowych i dopływu tylko walorów pozytywnych. Na tym też m.in. polega medialna promocja poglądów osób życia publicznego, wielu ludzkich zachowań, także reklama towarów, usług, itp. Idealizowanie tego typu może doprowadzić do zauważonego przez H. Grabowskiego tzw. *efektu aureoli*, która roztaczana się modelem-wzorcem jest zjawiskiem niepożądanym [6]. Szczególną siłą oddziaływania na osobowość ucznia mają tzw. „gwiazdy” sportu. One posiadają bardzo dużą moc kreatywnego oddziaływania, a ich osiągnięcia przybierają niejednokrotnie nawet wymiar charyzmatyczny [13]. Wtedy uczeń zafascynowany taką osobą będzie pragnął zbliżyć się do jej osiągnięć. Jednak nadmierne zauroczenie nią może doprowadzić do utraty poczucia rzeczywistości, a nawet działań szkodliwych dla procesu edukacji, gdyż inne sprawy z tym procesem związane mogą stracić na znaczeniu (w takich okolicznościach uczeń będzie preferował tylko reformy aktywności, które będą wiodły go do upodobnienia ze wzorcem, np. będzie grał tylko w koszykówkę). Wtedy potrzebna jest nauczycielska perswazja i wykorzystanie np. proponowanej przez dydaktykę ogólną metody biograficznej. Metoda ta pozwala na wykorzystanie w sposób intencjonalny wzoru osobowego, będącego szczególnym obiektem zainteresowania uczniów [14].

Aby głębokość postawy prosomatycznej osiągnęła najwyższy poziom, czyli postawy zinternalizowanej, musi dokonać się w świadomości człowieka przewartościowanie. Chodzi o jej uwewnętrznienie, a więc uznanie oferowanego systemu wartości za własne. Potwierdza to spostrzeżenie A. Masłowa mówiące, że *...postawy i wybory osób samorealizujących się są w dużej mierze oparte na podstawie wewnętrznej i zdeteminowanej przez rzeczywistość, a nie na postawie relatywnej i zewnętrznej* [15]. Wtedy tworzy się przekonanie, że nie tylko *wiem, że mogę lecz wiem, że muszę* [9]. Przymus w tych okolicznościach nie pojawia się ze względu na uległość wobec innych osób, albo przez nakazy, obawy przed karą czy z chęci zdo-



bycia nagrody, lecz z troski psychiki o ciało. Wyjątkowość tej transformacji polega na adaptacji wcześniejszego, często nietolerowanego, przymusu zewnętrznego na akceptowany i będący suwerenną decyzją podmiotu przymus wewnętrzny.

Samorealizacja jest zwięźceniem pozytywnego znaku postawy prosomatycznej. W takich okolicznościach człowiek prowadząc dialog z samym sobą, wpisuje dbałość o ciało w całokształt swego życia, uczestnicząc w kulturze fizycznej, będącej obyczajem lansowanym społecznie i przyjętym przez niego [16]. Stanowienie obyczajów i następnie ich dyfuzja do uczniowskiej świadomości jest wyzwaniem dla nauczyciela, ale wartym podjęcia ze względu na efekty. Dobre obyczaje wiodą do umacniania głębokości postawy [17]. Na tym poziomie inicjacji do kultury fizycznej dbałość o ciało nie będzie już tylko działaniem hobbystycznym, ani też sposobem przyjemnego wypełniania czasu wolnego, lecz obowiązkiem wpisanym w scenariusz życia. Dlatego tego typu przedsięwzięcia trzeba osadzić w strukturze działań ochronnych *wiem, że muszę*, albo lepiej – *wiem, że trzeba*. Następuje w ten sposób przewartościowanie motywów i potrzeba troski o ciało zmierza w kierunku zaspokojenia potrzeb niższego rzędu, które posługując się klasyfikacją A. Masłowa, przynależą do takich jak: szacunek do siebie, czy bezpieczeństwo. Przyjęty obyczaj, będący wyróżnikiem osobowości podmiotu, paradoksalnie upraszcza motywację ludzką, czyniąc z niej naturalną powinność życiową, w imię zachowania zdrowia, sprawności, urody itp. ***Przygotowanie edukowanych podmiotów do samorealizacji jest następną powinnością, którą powinien spełnić nauczyciel, a tworzony przez niego proces powinien dać pierwszeństwo fizycznemu wychowaniu.***

Aby efekty procesu edukacji uzyskały jeszcze jedną jakościową kategorię postawy – trwałość, potrzebne są umiejętności spełnienia przez podmiot postulatów *wiem, że mogę i wiem jak*. O tym decydują przede wszystkim dyspozycje instrumentalne, czyli jego sprawność fizyczna, a także wiedza praktyczna. Nawet najgłębsze i najtrwalsze przekonania nie wystarczą, by „obyczajowo” uczestniczyć w kulturze fizycznej, jeżeli nie będzie wystarczających umiejętności posługiwania się ciałem i odpowiedniego poziomu sprawności motorycznej. Potrzebny jest zatem powrót „osobowości do ciała”.

## **Fizyczne kształcenie czyli świadome ćwiczenie ciała**

Omawiane wcześniej pozytywne przeżycia podmiotu, pojawiające się w czasie wykonywania przez niego zadań ruchowych, mogą wywierać wpływ na skłonność do aktywności. Tutaj mistrzostwo nauczyciela polega m.in. na trafnym doborze zadań, w atrakcyjnej formule wykonawczej. Ich zakres ma być zorientowany na pomnażanie i wzbogacanie zasobu umiejętności ruchowych, umożliwiających wszechstronne władanie ciałem, przy równoczesnym rozwijaniu zdolności motorycznych: szybkości, siły, wytrzymałości, gibkości i koordynacji [6]. Usprawnianiu ciała i nauczaniu ruchu musi towarzyszyć przekaz wiedzy o tych działaniach i ich znaczeniu dla zdrowia, sprawności oraz przydatności w życiu, a także uczenie rozumienia własnych potrzeb i możliwości. W wyniku intelektualizacji proces fizycznego kształcenia staje się czynem kompletnym obejmującym sferę intelektualno-sprawnościową ucznia.

Pozostając w zgodzie z definicyjnymi ustaleniami pedagogiki, dotyczącymi pojęć określających proces edukacji, przyjąć należy, że kształcenie jest nauczaniem i uczeniem się [18]. Z kolei nauczanie jest działaniem zorientowanym na zmiany poznawcze i emocjonalne ucznia, a uczenie się jest zdobywaniem doświadczeń prowadzących do powstawania trwałych zmian [18]. Definicje te zostały zaadaptowane do struktury procesu fizycznego kształcenia jako procesu specyficznego, w którym głównym środkiem oddziaływań na ucznia nie jest jego wysiłek umysłowy lecz wysiłek fizyczny, wspierany aktywnością intelektualną. W edukacji fizycznej nauczanie jest zdobywaniem nowych umiejętności ruchowych, czyli dokonywaniem zmian w sprawności ruchowej wraz jego nową, przedmiotową wiedzą. Uczenie się będzie zaś czynem usprawniającym ciało w zakresie jego zdolności motorycznych, także z równoczesnym intelektualizowaniem tych działań [6]. Te dwa rodzaje pedagogicznych poczynań tworzą obszar uczniowskich kompetencji technologicznych określających poziom jego sprawności fizycznej.

Fizyczne kształcenie ma zatem znamionować świadomą umiejętność do podejmowania racjonalnych działań na rzecz zdrowego, sprawnego i użytecznego ciała we wszystkich sferach i etapach życia. Aby spełnienie tego zamiaru było możliwe człowiek musi wprowadzić swoje ciało w nurt adekwatnych do potrzeb jego „uprawy” działań, które wyposażą go w umiejętności władania nim. Nauczanie umiejęt-

ności powinno także uwzględniać biologiczny potencjał ucznia i dlatego niezbędna jest indywidualizacja, która czyni z tego procesu akt realny.

Obowiązujący w edukacji system klasowo-lekcyjny nie sprzyja indywidualizacji, bo zróżnicowane uczniowskie możliwości można, co najwyżej, pogrupować i uśrednić stosując zbliżone wymagania i treści dla danej grupy. W takiej sytuacji metodyka wychowania fizycznego, jako nauka praktyczna, proponuje w procesie lekcyjnym tworzenie tzw. „grup (zespołów) sprawnościowych”, które jako kryterium uwzględniają potencjał wykonawczy ucznia. Korzystnym rozwiązaniem systemowym wspierającym indywidualizację są także wprowadzone w ostatnim czasie zajęcia fakultatywne, tworzące wraz tradycyjnym systemem klasowo-lekcyjnym tzw. system mieszany [19]. W tych okolicznościach uczeń ma większą możliwość wyboru swojej formy ruchu, ze względu na zainteresowania, stan zdrowia i posiadany poziom sprawności fizycznej. Umiejętności i sprawność motoryczna nabywane tymi drogami tworzą instrumentarium pozwalające na „używanie ciała” dla celów elementarnych, takich jak: np. lokomocji, manipulacji czy samoobsługi lub specjalnych np. sportowych, rekreacyjnych artystycznych, produkcyjnych [20].

Indywidualizowanie procesu jest także niezbędne, gdy jego treścią ma być pomnażanie zasobów w zdolnościach motorycznych ucznia. Rozwijanie np. siły, szybkości, wytrzymałości jest w znacznym stopniu uwarunkowane genetycznie [20]. Predyspozycje morfologiczno-strukturalne, energetyczne i koordynacyjne decydują o rozmiarach danej zdolności i określają ich graniczne wielkości. Poziom sprawności motorycznej decyduje także o umiejętnościach, ponieważ ich nauczanie bazuje na fundamencie danej zdolności [3]. Wiele z nich, a szczególnie te, mające charakter sportowy lub rekreacyjny są oparte na naturalnych formach ruchu (np. bieg, skok, rzut, pełzanie) i zawierają te same sekwencje ruchowe, które wykorzystuje się w ćwiczeniach rozwijających poszczególne zdolności motoryczne i umiejętności. Różnicują je wtedy tylko intencje. Dlatego proces fizycznego kształcenia należy rozpatrywać jako zjawisko globalne i, za H. Grabowskim, uznać, że przypisane jemu funkcje nakładają się i tworzą, w myśl uznawanych prawideł pedagogicznych, materializm funkcjonalny [6].

Dla świadomego ćwiczenia ciała niezbędna jest odpowiednia wiedza [6]. Jest ona łącznikiem pomiędzy kompetencjami aksjologicznymi i technologicznymi, ponieważ człowiek, z racji posiadania zdolności logicznego myślenia, chce znać sens

podejmowanego wysiłku. Ten składnik dopełnia proces fizycznego kształcenia i czyni go, jak wspomniano wcześniej, procesem kompletnym. W oparciu o wiedzę i doświadczenia edukowany podmiot buduje swój własny obraz i kreśli swoją egzystencjalną perspektywę. Zna także swoje potrzeby i możliwości, potrafi je właściwie zdiagnozować, podejmować adekwatne działania i dokonać samooceny.

Zdobyte w procesie edukacji fizycznej umiejętności elementarne i specjalne, osadzone na odpowiednim poziomie zdolności motorycznych, jako fundament, decydują sprawności fizycznej podmiotu. Jest ona efektem finalnym procesu fizycznego kształcenia. Wszechstronne władanie ciałem i wykorzystywanie tego waloru we wszystkich przejawach życia spełnia jego naczelny cel. ***Wyposażenie ucznia w umiejętności władania ciałem i pomnażanie jego motorycznego potencjału, wraz z gruntowną wiedzą proceduralną, przy uwzględnieniu tkwiących w nim indywidualnych możliwości, są następnymi oczekiwaniami, jakimi powinien sprostać nauczyciel.***

## **Ku przyszłości – czyli prospektywny wymiar rezultatów edukacji fizycznej**

Rzeczywistą miarą efektów edukacyjnych nie jest tylko aktualny poziom wiedzy i umiejętności absolwenta danej szkoły, czy nawet deklarowane postawy, lecz użyteczność uzyskanych kompetencji w życiu dorosłym. Dlatego też trzeba uznać za słuszne, że *...miarą efektywności wszelkich systemów edukacyjnych nie jest to, co uczniowie robią i jak się zachowują w szkole, lecz to jak żyją po jej ukończeniu* [21]. Ta myśl H. Grabowskiego uświadamia, że weryfikacja rezultatów edukacji fizycznej jest odroczone w czasie, i dopiero wtedy, kiedy absolwent danej szkoły będzie traktował uczestnictwo w kulturze fizycznej jako swój obyczaj, można będzie uznać, że cel został osiągnięty.

Nie będzie to jednak zasługą tylko szkoły, jako instytucji realizującej ten proces, lecz wszystkich kręgów socjalizacyjnych, które przyczyniły się do wytworzenia w świadomości podmiotu takiej postawy. Przypisywanie wyłączności szkole byłoby nieuprawnione. Człowiek funkcjonuje bowiem w określonych realiach społeczno-kulturowych, które tworzą swoisty klimat jego życia, w oparciu o określone normy, tradycje i wzory postępowania. Wszystkie grupy i instytucje społeczne mają na ten proces wpływ, bez względu na to, czy oddziałują na podmiot w sposób planowy, czy

spontaniczny [22]. Siła ich argumentacji rozstrzyga o decyzjach samorealizacyjnych podmiotu.

Aby szkoła mogła spełniać wpisaną w jej misję rolę wiodącą w kształtowaniu postaw prosomatycznych, powinna uwzględniać prospekcję, rozumianą jako swoją powinność zmierzającą ku temu, by: *Wychowanie fizyczne zabezpieczyć powinno trwałość nabytych nawyków, które pozwolą utrzymać sprawność i odporność organizmu do późnej starości* [16].

Wydaje się, że owe „zabezpieczenie” zależy od trwałości postawy prosomatycznej, ponieważ systematyczna skłonność do oczekiwanych zachowań względem ciała tkwi w ludzkiej świadomości, a mniej w wyniku działań sterowanych zewnętrznie. Sens tych zabiegów sprowadza się do tego, aby edukowany podmiot był przygotowany do ...*dokonywania wartościowych wyborów* [8]. Taka zdolność wyboru znamionuje dojrzałość prosomatyczną, czyli postawę zinternalizowaną, która wyzwala chęć uczestnictwa w kulturze fizycznej w formie i zakresie najbardziej optymalnym.

Na osiągnięcie takiej dojrzałości prosomatycznej składają się zdobycze osiągnięte w wyniku edukacji, wpływu innych kręgów socjalizacyjnych oraz w wyniku aktywności własnej. Ta ostatnia, po zakończeniu edukacji i osiągnięciu dojrzałości życia w społeczeństwie, jest praktycznie jedynym źródłem podtrzymania zdobytych kompetencji, a także pozyskiwania nowych. Prospekcja musi zatem pozostawać w ścisłym związku z edukacją permanentną, znamionującą nieustanne kształcenie współczesnego człowieka. W społeczeństwie ponowoczesnym, w którym tempo przemian jest wielkie, istnieje konieczność nieustannego pogłębiania wiedzy i umiejętności oraz zdobywania nowych dyspozycji, bo w przypadku zaniechania tego, może nastąpić kompetencyjna inwolucja.

Można wymienić wiele przykładów z różnych dziedzin (np. medycyna, informatyzacja, technologia materiałowa), gdzie zmiany przebiegają w tempie wymagającym ciągłości kształcenia. W takich okolicznościach człowiek powinien podjąć decyzję o dalszym kształceniu i zlecić je instytucjom w tym wyspecjalizowanych. Wkracza wtenczas w świat andragogiki, mającej kompensować ewentualne niedobory w kompetencjach i zapobiegać wykluczeniu społecznemu [23]. Jest to decyzja o poszerzaniu lub aktualizacji kompetencji związanych z wykonywaniem wyuczonego zawodu lub jego zmiany. Samokształcenie, choć wskazane, nie zawsze wystarcza, jednak w przypadku uczestnictwa w kulturze fizycznej, można je wybrać jako mniej kosztowne.

Warunkiem do podjęcia samodzielnych działań na rzecz ciała jest posiadanie takich kompetencji, które je umożliwiają. Dlatego w procesie edukacji fizycznej szczególnego znaczenia nabierają stworzone przez dydaktykę metody proaktywne i kreatywne, a także indywidualne formy prowadzenia zajęć, przysposabiające podmiot do samodzielności. Niezmiernie ważną jest także umiejętność indywidualnego zdobywania wiedzy oraz samokontrola i samoocena. Wszystkie te działania mają wymiar prospektywny i w przyszłości będą sprzyjać autoedukacji.

Takie poczynania są możliwe wtedy, kiedy kompetencyjna możliwość podmiotu istnieje, a więc gdy posiada opanowane umiejętności na odpowiednim poziomie, wystarczającą wiedzę przedmiotową i potrafi te walory efektywnie wykorzystać. Uczenie się nowego w sposób samodzielny jest możliwe, ale wymaga więcej czasu i wysiłku. Może także wytworzyć błędne nawyki. W przypadku specyficznych form aktywności fizycznej, w których wymagane są wysublimowane umiejętności i techniki, a niekiedy specjalne uprawnienia (np. spadochroniarstwo, żeglarstwo, wspinaczka wysokogórska, turystyka podwodna) – takiej możliwości raczej nie ma, chociażby ze względów bezpieczeństwa. Wtedy niezbędny jest nauczyciel-instruktor i instytucje certyfikujące.

Edukacja permanentna i związana z nią autoedukacja wpisana jest w egzystencjalny obraz współczesnego człowieka. Ważne jest, aby szkoła ukazała swoim absolwentom perspektywę dalszej pracy nad sobą i utwierdziła ich w przekonaniu, że jest ona możliwa i konieczna [19]. Ciągłość pracy nad ciałem wynika z właściwości organizmu. Wystarczy kilka tygodni bezczynności ruchowej, aby obniżyć się znacznie poziom zdolności motorycznych, a wydolność organizmu osiągnęła zaledwie poziom fizjologicznego minimum [2]. O wiele dłużej pamiętane są wyuczone umiejętności, ale najbardziej trwałe są przekonania [24]. One pozostają jako wartość związana z postawą nawet wtedy, kiedy ustają zewnętrzne bodźce motywacyjne podnietowe i poznawcze (*bo muszą*), tworzone w procesie edukacji i są stymulowane już tylko wewnętrznymi potrzebami podmiotu (*bo chcą*) [25]. ***Z tego wylania się jeszcze jedna powinność nauczycielska, jaką jest nauczanie wychowanka życia w kulturze fizycznej w przyszłości. Ten postulat powinien być zwieńczeniem ich wspólnego wysiłku.***

Trzeba też uznać, że uczestnictwo w kulturze fizycznej współczesnego człowieka nie jest jedyną możliwością promowania cielesności i przejawem dbałości o nią. Jest bowiem wiele profesji, w których na pierwszy plan wysuwają się wysokie kom-

petencje władania ciałem lub uroda jego kształtów i ruchów. Taka osoba nie musi mieć przekonania o roli i znaczeniu kultury fizycznej. Dla wielu sprawne, piękne i wydolne ciało jest niezbędne do wykonywania wyuczonego zawodu. Dla przykładu transgresyjne umiejętności cyrkowca są źródłem jego sukcesu zawodowego. Dla modelki piękna, wypielęgnowana i zwiewna sylwetka gwarantuje intratny kontrakt. Komandos, aby mógł wykonać swoje zadanie na polu walki, musi posiadać umiejętność skutecznego władania swoim ciałem i dlatego nieustannie je ćwiczy. Ponadprzeciętna sprawność fizyczna pozwala pracownikom ochrony zapewnić bezpieczeństwo ważnej osoby. Ale znamienne jest również to, że np. sportowiec klasy mistrzowskiej, którego aktywność na tym polu jest pracą zawodową, nie musi rozumieć istoty kultury fizycznej, pomimo że uprawia jedną z jej form. W takich okolicznościach permanentność w ćwiczeniu ciała spełnia inne, instrumentalne cele, wyzwala indywidualne motywy skłaniające do dbałości o cielesność, często zawierające elementy ryzyka, nieraz nawet kosztem utraty zdrowia.

Przykłady ilustrujące działalność zawodową człowieka, opartą na wysokiej sprawności lub urodzie ciała, wykraczają nieraz poza definicyjną treść uczestnictwa w kulturze fizycznej, ponieważ w takich okolicznościach aktywność fizyczna nie jest podejmowana dobrowolnie, bo jest w służbie innych celów.

## **Nauczycielskie dylematy i nadzieje**

Wędrówka po aksjologii ciała i technologii jego ćwiczenia rozpoczyna się i kończy na osobie nauczyciela. Wiele na jego temat już napisano, ale też wiele jeszcze pozostaje do odkrycia. Trzeba jednak zwrócić uwagę na to, że w obiegowych opiniach nauczyciel wychowania fizycznego funkcjonuje w szkole jako osoba drugiej kategorii zawodowej. Dzieje się tak między innymi dlatego, że jego edukacyjna misja jest wpisana w system oświaty jako działalność znajdującą się na uboczu głównego nurtu. Rdzeń współczesnej edukacji stanowi bowiem kształcenie umysłowe, zwane także ogólnym, obejmujące poszczególne dziedziny wiedzy. Zdobywanie wiadomości i umiejętności w tzw. „kształceniu przedmiotowym” obejmuje grupy przedmiotów humanistyczno-społecznych, matematyczno-przyrodniczych i innych [26]. W gronie tych „innych” lokuje się wychowanie fizyczne i np. w podręczniku niezwykle zasłużonego dla oświaty wybitnego uczonego W. Okonia nie jest nawet wymienione z nazwy i figuruje tylko w aspekcie wychowania zdrowotnego [26]. W innych opra-



cowaniach tego typu, edukacja fizyczna jest rozumiana głównie jako działalność na rzecz usprawniania ciała i promowania zachowań zdrowotnych. Pomijane są ważne jej perspektywne i kulturowe znaczenia. Wyjątek stanowi ceniony podręcznik pedagogiki, sprzed wielu lat, dla kandydatów do zawodu nauczycielskiego pod redakcją B. Suchodolskiego; ale chyba tylko dlatego, że tę jego część napisał M. Demel [27].

Takie poboczne usytuowanie wychowania fizycznego można zauważyć już w trakcie kształcenia nauczycieli innych specjalności niż wychowanie fizyczne. Przyszli pedagodzy, filologowie, matematycy, przyrodnicy, a wśród nich potencjalni kandydaci na dyrektorów szkół oraz kierujących i zarządzających oświatą, czerpią podręcznikową wiedzę dotyczącą misji szkoły, celów, treści, zasad, metod, form kształcenia i wychowania, zorientowaną głównie na kształcenie umysłowe. O wychowaniu fizycznym otrzymują informacje szczątkowe, czyli takie, jakie są zawarte w podręcznikach akademickich z zakresu dydaktyki ogólnej. Podobnie jest w przepisach resortowych, stanowiących o funkcjonowaniu oświaty, w których ten segment edukacji stanowi marginalną wzmiankę.

Dlatego przebieg procesu kształcenia wychowawców fizycznych jest częstokroć dla wielu aktem egzotycznym, gdyż powszechnie panująca niewiedza, jaką rolę zawodową ma spełniać nauczyciel wychowania fizycznego we współczesnej szkole jest, niestety, zjawiskiem powszechnym. Jest także prawdą, iż wychowanie fizyczne przez wiele dziesięcioleci było przybudówką różnych systemów oświatowych, a kształcenie specjalistów w tej dziedzinie było także procesem specyficznym, usytuowanym z dala od głównego nurtu [5]. Realizowało – znowu za Z. Gilewiczem – *cele swoiste*. Takie myślenie pozostało w wielu kręgach do dziś. Dopiero w wyniku *repedagogizacji* zaproponowanej przez M. Demela ten wycinek rzeczywistości edukacyjnej został wpisany w system kształcenia i wychowania na zasadach równouprawnienia [6]. Tak obecnie stanowi teoria wychowania fizycznego. Jest to, niestety, tylko teoretyczne założenie.

W praktyce, szczególnie w obiegowych opiniach, misja edukacyjna nauczyciela wychowania fizycznego sprowadza się nadal do roli instruktora ćwiczeń cielesnych, które mają stymulować rozwój, rozwijać sprawność ucznia i pomnażać jego zdrowie. I wielu nauczycieli to zadanie przyjmuje jako jedyne i godzi się, a nawet tkwi w przekonaniu, że biologizm rozpoczyna i kończy ten proces. Jest to pokłosie ich niesymetrycznego kształcenia, w którym otrzymali głównie wiadomości i umiejętności w zakresie kompetencji technologicznych, kosztem aksjologii. Brakuje im



wystarczającej wiedzy jak oddziaływać na uczniowską osobowość, by wzbudzać u nich zainteresowanie cielesnością, by wzrastało u nich przekonanie, że ciało stanowi wartość, by uczniowie dostrzegali związek, jaki zachodzi pomiędzy odpowiednią dawką ruchu a homeostazą, zdrowiem, sprawnością i urodą. Problem ten dostrzegał już przed wieloma laty M. Bukowiec pisząc: *Wychowanie fizyczne w szkole nie nadąża za nowoczesnymi tendencjami wychowania, a w procesie (...) zdecydowanie przeważa nauczanie nad wychowaniem (...), co nie może gwarantować trwałych i odległych efektów wychowawczych* [28]. Dzisiaj wiemy, że może to uczynić tylko specjalista, który wie jak dotrzeć do uczniowskiej osobowości i przekonać go do aksjologicznego wymiaru cielesności. ***Szczególnym oczekiwaniem, dotyczącym osoby nauczyciela, jest posiadanie pełnych kompetencji, umożliwiających wprowadzenie ucznia w świat aksjologii ciała i sposobów jego ćwiczenia.*** Nie uczyni tego także człowiek, który swój zawodowy wizerunek buduje tylko poprzez spektakularne osiągnięcia np. na niwie sportu dziecięcego, czy nośnych medialnie akcji i imprez, zamiast codziennej, wielowymiarowej pracy organicznej z każdym uczniem, która nie może się ograniczać – jakby to powiedział A. Pawłucki do – *ogwizdywania ciała*.

Jako mit trzeba także uznać, że kilkadziesiąt minut tygodniowo, które przeznaczają się na aktywność fizyczną w szkole jest w stanie wywołać korzystne, adaptacyjne zmiany w organizmie ucznia. Ten czas nie wpłynie też w sposób znaczący na pomnażanie jego zdrowia, bo dolegliwości związane z przebiegiem edukacji, szczególnie jej sedenteryjność, przewyższają uzyski związane z aktywnością fizyczną. Aby oczekiwane zmiany mogły nastąpić, trzeba wejść we wspomniany wcześniej cielesny „obyczaj”, którego cechami są systematyczność i regularność oraz strumień bodźców o odpowiednio wysokim poziomie, mogących dokonać tych zmian. Pozostałe ogniwa socjalizacyjne powinny ten proces wspierać i umacniać. Można natomiast w tym czasie wiele nauczyć jak władać ciałem, jak rozwijać motoryczny potencjał i dlatego należy to czynić [24]. Szczególnie można sporo przekazać tego „dlaczego?”, czyli promować odpowiedni styl życia. Nauczycielskie powinności, jak ukazano powyżej, sprowadzają się do wprowadzenia edukowanego podmiotu w świat kultury fizycznej, czyli ukazania horyzontu wszystkich wartości ciała. To kolejny raz potwierdza prymat kompetencji aksjologicznych nad technologią ćwiczeń.

Opisane uwarunkowania związane z przebiegiem procesu fizycznego wychowania i kształcenia, kreślą misję, cele i zadania współczesnej szkoły. Trzeba uznać, że jest ona od wieków instytucją niezmienną w swej roli. Ma przygotować człowie-

ka do dokonywania wartościowych wyborów, określania własnej tożsamości, tworzenia pozytywnych zmian u siebie oraz otaczającej rzeczywistości, zdobywania przydatnych w życiu kompetencji. Od początku, od kiedy stała się wszechnicą myśli i czynów przekazywała wiedzę, uczyła umiejętności, wpajała umiłowanie piękna i dobra, wychowywała do wartości [29]. Zmieniały się, i nadal się zmieniają, treści kształcenia i wychowania, przydatne dla współcześnie żyjących młodych pokoleń, które dzięki istnieniu tej instytucji nie muszą wszystkiego, co już zostało odkryte – odkrywać na nowo. Schedę po poprzednikach, wystarczy poznać i wykorzystywać; i na takim fundamencie budować nowe, własne wytwory, dla siebie, a także dla następnych pokoleń. W gronie pozyskiwanych tą drogą dóbr mają być także obecne wartości ciała. Ważne, by miały należną rangę.

## Piśmiennictwo

- [1] Shilling Ch. Socjologia ciała. PWN, Warszawa, 2010.
- [2] Kozłowski S. Granice przystosowania. PWN, Warszawa, 1986.
- [3] Szopa J., Mleczko E., Żak S. Podstawy atropomotoryki. PWN, Warszawa, 2000.
- [4] Kosiewicz J. Filozoficzne aspekty kultury fizycznej i sportu. BK, Warszawa, 2004.
- [5] Pawłucki A. Pedagogika wartości ciała. AWF, Gdańsk, 1996.
- [6] Grabowski H. Teoria fizycznej edukacji. „Impuls”, Kraków, 1997.
- [7] Demel M. O trzech wersjach teorii wychowania fizycznego. AWF, Kraków, 1990.
- [8] Grabowski H. Co koniecznie trzeba wiedzieć o wychowaniu fizycznym. OW „Impuls”, Kraków, 2000.
- [9] Kozielecki J. Transgresja i kultura, WA „Żak”, Warszawa, 2002.
- [10] Kozielecki J. Społeczeństwo transgresyjne. Szansa i ryzyko. WA „Żak”, Warszawa, 2004.
- [11] Bohner G., Wanke M. Postawy i zmiany postaw. GWP, Gdańsk, 2004.
- [12] Maliszewski N. Dynamiczna teoria postaw. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2011.
- [13] Wanat S. Kultura fizyczna i osobowość. W: Socjologia kultury fizycznej. Podręcznik dla studentów wychowania fizycznego. Red. Z. Krawczyk, AWF Warszawa, 1995.

- [14] Kruszewski K. Gry dydaktyczne. W: Sztuka nauczania. Podręcznik akademicki. Red. K. Kruszewski, PWN, Warszawa, 2009.
- [15] Masłow A. Motywacja i osobowość. PWN, Warszawa, 2006.
- [16] Demel M. Szkice krytyczne o kulturze fizycznej. AWF, Kraków, 1998.
- [17] Konarzewski K. O wychowaniu w szkole. W: Sztuka nauczania. Podręcznik akademicki. Red. K. Kruszewski, PWN, Warszawa, 2009.
- [18] Niemirko B. Cele kształcenia. W: Sztuka nauczania. Podręcznik akademicki. Red. K. Kruszewski, PWN, Warszawa, 2009.
- [19] Madejski E., Węglarz J. Wybrane zagadnienia współczesnej metodyki wychowania fizycznego. Podręcznik dla nauczycieli i studentów. OW „Impuls”, Kraków, 2013.
- [20] Raczek J. Antropomotoryka. Teoria motoryczności człowieka. PZWL, Warszawa, 2010.
- [21] Grabowski H. Uwagi krytyczne o wychowaniu fizycznym i kształceniu nauczycieli. OW „Impuls”, Kraków, 2004.
- [22] Osiński W. Zarys teorii wychowania fizycznego. AWF, Poznań, 1996.
- [23] Jurgiel A. Nakaz uczenia się przez całe życie – mantra współczesnych andragogów. W: Paradygmaty współczesnej dydaktyki. Red. L. Hurlo, D. Kluz-Stańska, M. Łojko, OW „Impuls”, Kraków, 2009.
- [24] Grabowski H. O wychowaniu fizycznym – poważnie. W: Kultura fizyczna i edukacja. Red. M. Bukowiec, AWF, Kraków, 2010.
- [25] Madsen K.B. Współczesne teorie motywacji. Naukowa analiza porównawcza. PWN, Warszawa, 1980.
- [26] Okoń W. Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej. WA „Żak”, Warszawa, 2003.
- [27] Demel M. Wychowanie fizyczne (z uwzględnieniem wychowania zdrowotnego). W: Pedagogika podręcznik dla kandydatów na nauczycieli. Red. B. Suchodolski, PWN, Warszawa, 1985.
- [28] Bukowiec M. Postulowane, założone i rzeczywiste funkcje wychowania fizycznego w przygotowaniu do uczestnictwa w kulturze fizycznej. AWF, Kraków, 1990.
- [29] Pilch T. Niezmiennność szkoły i trwałość wartości. [W:] Teoria pedagogiczna i praktyka edukacyjna. Red. J. Modrzewski, K. Maćkowski, PWSZ, Leszno, 2007.



**Robert Wielgat<sup>1\*</sup>, Anita Lorenc<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Politechniczny, Zakład Elektroniki i Telekomunikacji  
State Higher Vocational School in Tarnow, Polytechnic Institute, Electronics and Telecommunications

<sup>2</sup> Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Zakład Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej in Lublin, Department of Speech Therapy and Applied Linguistics

\*corresponding author: [rwielgat@poczta.onet.pl](mailto:rwielgat@poczta.onet.pl)

# **Inwersja mowy za pomocą nieliniowej transformacji czasowej**

## **Inversion of speech by non-linear transformation of temporary**

### **Streszczenie**

Artykulografia Elektromagnetyczna (ang. Electromagnetic Articulography – EMA) jest precyzyjną metodą diagnozy narządów mowy dokonywaną za pomocą czujników pola elektromagnetycznego umieszczonych głównie na języku. Pomimo swej precyzji badanie jest dość uciążliwe dla mówcy, dlatego poszukuje się różnych innych metod diagnozy. Jedną z nich jest inwersja mowy polegająca na estymacji ruchów języka na podstawie nagrań dźwiękowych. W niniejszym artykule opisano wstępne badania nad inwersją mowy z wykorzystaniem nieliniowej transformacji czasowej (ang. DTW). Jako metodę parametryzacji sygnału mowy wybrano współczynniki mel-cepstralne (ang. MFCC). Obliczono i przedyskutowano błędy estymacji na przykładzie słów języka polskiego.

**Słowa kluczowe:** inwersja mowy; nieliniowa transformacja czasowa; parametry mel-cepstralne

## Abstract

Electromagnetic Articulography (EMA) is a precise method for speech articulators assessment which is carried out by sensors placed mainly on the tongue. Various methods are being developed in order to avoid the assessment by EMA sensors. One of them is speech inversion. Here preliminary research on speech inversion based on dynamic time warping (DTW) method has been described. Mel-frequency cepstral coefficients (MFCC) method has been chosen as the acoustic speech signal parametrization method. Root mean square errors (RMSE) of the evaluation have been presented and discussed.

**Keywords:** inversion of speech; non-linear transformation of the time; mel-cepstral parameters

## Wstęp

Artykulografia elektromagnetyczna jest metodą badania logopedycznego stosowaną na świecie od ponad dwóch dekad. Służy ona do diagnozowania narządów mowy, w szczególności do śledzenia ruchu języka podczas wymawiania badanych fonemów [1, 2]. Metoda ta jest bardzo precyzyjna i efektywna jakkolwiek niezbyt przyjemna dla osoby badanej. Z tego powodu są podejmowane próby nieinwazyjnego badania ruchów języka. Jedną z nich jest inwersja mowy polegająca na estymacji trajektorii ruchu języka na podstawie sygnału akustycznego oraz obrazów wideo [3, 4]. Najpowszechniej stosowanymi metodami do inwersji mowy wydają się być metody oparte na ukrytych modelach Markowa (ang. HMM) [5, 6].

W artykule zaprezentowano inne podejście do inwersji mowy. Opisywana tutaj metoda jest oparta na paradygmacie programowania dynamicznego. W celu wykorzystania metody należy nagrać zestaw wzorców. Wzorce są sekwencjami obserwacji (wektorami cech) otrzymanymi z dźwiękowego sygnału mowy. Każdej obserwacji towarzyszą położenia sensorów EMA umieszczonymi na języku i wargach będące próbkami sygnałów artykulograficznych. W celu otrzymania estymowanych położenia sensorów dla nagranego dźwiękowo słowa należy wyznaczyć dopasowanie czasowe między tym słowem a najbardziej podobnym wzorcem tej samej klasy, co nagrane słowo. Następnie położenia sensorów skojarzone z obserwacjami (wektorami cech) wzorca są przypisywane dopasowanym czasowo obserwacjom nagranego słowa. Jako metodę parametryzacji wybrano metodę MFCC [7].

## Material i metody

W celu dokonania inwersji mowy należy nagrać zbiór sygnałów audio i towarzyszących im sygnałów artykulograficznych. Sygnały audio reprezentują słowa, które są konwertowane na wzorce (sekwencje obserwacji) za pomocą metody MFCC. Sygnały artykulograficzne są sygnałami cyfrowymi nagrywanymi za pomocą artykulografu elektromagnetycznego (EMA). Poszczególne próbki sygnałów artykulograficznych stanowią położenia sensorów przypisane do odpowiadających im obserwacji. Kompletny opis systemu akwizycji do nagrywania sygnałów audio oraz rejestracji sygnałów artykulograficznych opisano w pozycji [8]. Zbiór wzorców wraz

z zarejestrowanymi położeniami czujników z artykulografu jest dzielony na zbiór uczący i testowy. Położenia sensorów dla słów ze zbioru testowego są estymowane za pomocą metody DTW. Jakość estymacji jest oceniana na podstawie błędu rms (ang. root mean square error – RMSE) między pomierzonymi a estymowanymi położeniami sensorów.

## Artykulografia elektromagnetyczna

Badania przeprowadzono za pomocą artykulografu elektromagnetycznego AG 500. Głównymi elementami EMA jest sześć dużych cewek wytwarzających zmienne pole elektromagnetyczne o trzech składowych częstotliwościowych. Pole elektromagnetyczne indukuje zmienne prądy w małych cewkach czujników przyklejonych do artykulatorów mowy, głównie do języka oraz warg. Indukowane prądy są analizowane za pomocą szybkiej transformaty fouriera (FFT). Na podstawie analizy jest obliczana energia każdej składowej częstotliwościowej prądu zaindukowanego w czujnikach. Na podstawie wartości energii jest obliczane położenie oraz orientacja czujników w przestrzeni 3D.

Do wyznaczenia położenia ruchomych artykulatorów podczas wypowiadania słów języka polskiego należało przykleić 12 czujników EMA do wybranych uprzednio punktów rozmieszczonych w różnych punktach twarzy i ruchomych artukulatorów. Czujniki przyklejano za pomocą nietoksycznego kleju. Rozmieszczenie czujników na wargach i języku stanowiące ruchome artykulatory mówcy zostało pokazane na Rysunku 1.

Oprócz sensorów rozmieszczonych na wargach i języku konieczne było umieszczenie na głowie mówcy trzech sensorów odniesienia pozwalających na korektę niepożądanych ruchów głowy w trakcie badania. Sensory zostały umieszczone w punktach związanych z kośćmi czaszki. Dwa z nich zostały umieszczone na wyrostkach sutkowatych za uszami a jeden w zagłębieniu u nasady nosa. Takie rozmieszczenie sensorów odniesienia redukowało do minimum ich przemieszczanie się podczas badania. Dwa sensory kontrolujące ruchy warg (LL, UL) zostały umieszczone w płaszczyźnie symetrii twarzy. Kolejne cztery czujniki zostały rozmieszczone wzdłuż linii środkowej języka: jeden czujnik na czubku języka (TT), jeden w obszarze postdorsalnym z tyłu języka (TB) i dwa następne (TF, TD), które rozłożono równomiernie między skrajnymi czujnikami (TT, TB). Ostatni czujnik na języku (TLS) zo-





**Rysunek 1.** Rozmieszczenie czujników na ruchomych artykulatorach mowy

stał przyklejony z lewej strony z wierzchu języka pomiędzy czujnikami TT oraz TF. Rozmieszczenie czujników na języku mówcy pokazuje Rysunek 2.

Ostatni czujnik (J) został naklejony na granicy między dziąslami i dolnymi siekaczami w celu kontrolowania ruchów rzuchwy (Rysunek 1). Jeden z czujników służył do wykonania obrysu podniebienia twardego i częściowo miękkiego.



**Rysunek 2.** Sensor placement in the speaker MK (female)

## Parametryzacja sygnału mowy

Akustyczny sygnał mowy nagrano z częstotliwością próbkowania 96 kHz. Jako cechy z sygnału mowy ekstrahowano parametry mel-cepstralne (MFCC). Sposób obliczania parametrów MFCC jest oparty na modelowaniu przetwarzania sygnału akustycznego podobnym do zachodzącego w ślimaku narządu słuchu. Zgodnie z tym sposobem parametry MFCC były obliczane w eksperymentach w następujących krokach:

- 1) blokowanie sygnału w ramki i okienkowanie oknem Hamminga;
- 2) wyznaczanie szybkiej transformaty Fouriera ze zokienkowanych ramek;
- 3) obliczanie mocy FFT w równomiernie rozmieszczonych w skali melowej pokrywających się na długości 50% pasmach, w których wartości mocy prążków FFT są ważone za pomocą funkcji trójkątnych. Liczba pasm jest parametrem algorytmu. Konwersja z liniowej skali częstotliwości na skalę melową i vice versa są dane za pomocą równań:

$$f_{mel} = 2595 \log_{10} (1 + f_{Hz} / 700) \quad (1)$$

$$f_{Hz} = 700 \cdot (10^{f_{mel} / 2595} - 1) \quad (2)$$

- 4) Obliczenie logarytmu mocy (obliczonej w p. 4) w pasmach melowych.
- 5) Przeprowadzenie DCT na wektorach logarytmów mocy z p. 5. ( $n = 0, 1, \dots, q-1$ ):

$$X(n) = c(n) \sum_{k=0}^{K-1} \ln(S_k) \cos\left(\frac{\pi(2k+1)n}{2K}\right) \quad (3)$$

$$c(0) = \sqrt{\frac{1}{K}}, \quad c(n) = \sqrt{\frac{2}{K}} \quad \text{for } n = 1, \dots, q-1$$

gdzie:  $S_k$  – logarytm widmowego współczynnika mocy w  $k$ -tym paśmie częstotliwościowym;  $K$  – liczba pasm częstotliwościowych;  $q$  – liczba współczynników MFCC.

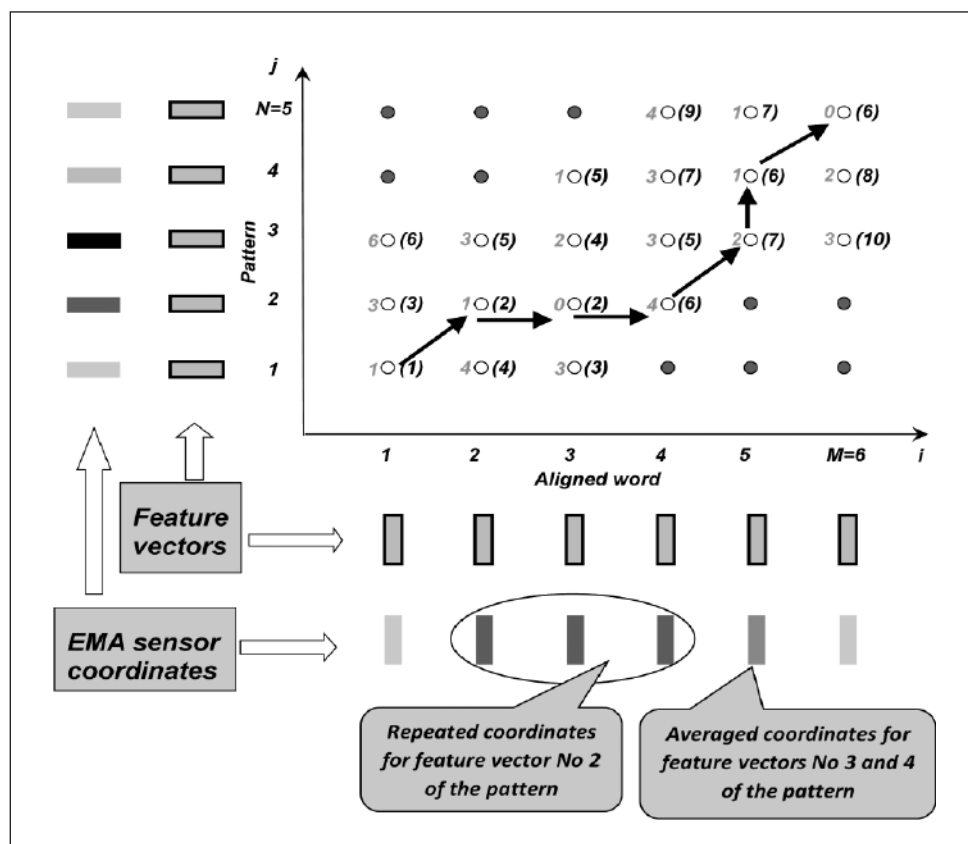
## Inwersja mowy

Metodą inwersji mowy zastosowaną w badaniach jest nieliniowa transformacja czasowa. Metoda jest oparta na paradygmacie programowania dynamicznego. W celu użycia metody powinien zostać nagrany zbiór wzorców. Wzorce są sekwencjami obserwacji (wektory cech MFCC) ekstrahowanymi z sygnału mowy. Każdej obserwacji towarzyszą nagrywane jednocześnie położenia sensorów umieszczonych na języku i wargach. Badane słowo jest porównywane z wzorcem tej samej klasy poprzez wyznaczenie optymalnego dopasowania czasowego między nimi. Optymalne dopasowanie jest obliczane za pomocą algorytmu DTW [9, 10]. Aby wyznaczyć optymalne dopasowanie czasowe za pomocą metody DTW należy najpierw obliczyć macierz lokalnych odległości euklidesowych pomiędzy wszystkimi wektorami cech (MFCC) wzorca oraz słowa badanego. Następnie dla każdego punktu macierzy odległości lokalnych jest obliczana odległość zakumulowana zgodnie ze wzorem (4):

$$d_A(i, j) = D(i, j) + \dots + \min\{d_A(i, j-1), d_A(i-1, j-1), d_A(i-1, j)\} \quad (4)$$

W każdym punkcie  $i, j$  są zapisywane współrzędne (indeksy) poprzedniej minimalnej odległości  $d_A$  w celu śledzenia wstecznego optymalnej ścieżki. Na końcu wybierana jest minimalna odległość zakumulowana w obszarze górnego prawego rogu. Ta odległość zakumulowana po normalizacji przez podzielenie przez długość przekątnej macierzy odległości lokalnych stanowi odległość DTW. Wzorec z najmniejszą odległością DTW jest wybierany do dalszego przetwarzania.

Po wyborze najbardziej podobnego wzorca do dalszego procedowania wyznaczana jest optymalna ścieżka. Optymalna ścieżka określa również najlepsze dopasowanie czasowe między wektorami cech najlepszego wzorca a wektorami cech słowa, dla którego mają być estymowane położenia czujników. Położenie sensora skojarzone z wektorem cech badanego słowa jest uznawane za takie samo jak położenie sensora skojarzonego z dopasowanym czasowo wektorem cech wzorca. Gdy kilka wektorów cech wzorca jest dopasowanych czasowo z wektorem cech badanego słowa, wówczas aby uzyskać położenie sensorów dla wektora cech z badanego słowa, jest obliczane średnie położenie sensorów skojarzonych z dopasowanymi czasowo wektorami cech wzorca. Proces przypisywania położenia sensorów do poszczególnych



Rysunek 3. Metoda DTW używana do inwersji mowy

wektorów cech został pokazany na Rysunku 3. Po obliczeniu położenia sensorów zostały wyznaczone minimalne oraz maksymalne bezwzględne błędy estymacji oraz błędy rms między rzeczywistym, a estymowanym położeniem sensorów (Tabela 1).

## Wyniki

Jako materiał badawczy nagrano za pomocą 16-kanalowego rejestratora audio sygnał mowy z relatywnie wysoką częstotliwością próbkowania 96 kHz. Do badań opisywanych w artykule wykorzystano nagrania tylko z jednego kanału. Na podstawie sygnału mowy wyznaczono wektory współczynników MFCC. Po akwizycji sygnału, był on dzielony na ramki o czasie trwania 21,33 ms i czasie zachodzenia ramek na siebie 16,33 ms. Wybór takiej długości ramki był podyktowany uzyskaniem liczby próbek w ramce będącej potęgą liczby 2 w celu dokonania FFT. Natomiast czas

zachodzenia ramek na siebie był podyktowany uzyskaniem tej samej częstotliwości ramki co częstotliwość próbkowania sygnałów z sensorów EMA, która wynosi 200 Hz. Ramki sygnału okienkowano oknem Hamminga w celu zminimalizowania efektu tzw. „przecieku widma”. Liczba współczynników MFCC wynosiła 12. Liczba pasm częstotliwościowych wynosiła 34. Prążki częstotliwościowe w pasmach były ważone za pomocą filtrów trójkątnych. Długość transformaty FFT wynosiła 2048.

**Tabela 1.**  
Błędy inwersji mowy

| Czujnik | Kierunek ruchu | Błąd [mm] ( <i>objaśnienia poniżej tabeli</i> ) |        |       |
|---------|----------------|-------------------------------------------------|--------|-------|
|         |                | min                                             | średni | maks  |
| UL      | X              | 0,00                                            | 0,12   | 0,31  |
|         | Y              | 0,01                                            | 0,16   | 0,36  |
|         | Z              | 0,01                                            | 0,95   | 1,44  |
| LL      | X              | 0,00                                            | 0,00   | 0,00  |
|         | Y              | 0,01                                            | 0,78   | 2,31  |
|         | Z              | 0,00                                            | 0,28   | 0,81  |
| JAW     | X              | 0,01                                            | 0,68   | 1,89  |
|         | Y              | 0,00                                            | 1,29   | 3,42  |
|         | Z              | 0,00                                            | 0,00   | 0,00  |
| TB      | X              | 0,00                                            | 2,90   | 11,24 |
|         | Y              | 0,02                                            | 1,82   | 3,17  |
|         | Z              | 0,01                                            | 1,97   | 3,43  |
| TT      | X              | 0,00                                            | 0,92   | 2,04  |
|         | Y              | 0,00                                            | 0,71   | 2,01  |
|         | Z              | 0,01                                            | 2,72   | 7,07  |
| TD      | X              | 0,00                                            | 1,06   | 2,36  |
|         | Y              | 0,00                                            | 0,00   | 0,00  |
|         | Z              | 0,01                                            | 2,43   | 4,57  |

|    |   |       |        |        |
|----|---|-------|--------|--------|
| TF | X | 0,03  | 2,50   | 6,11   |
|    | Y | 0,0   | 6,33   | 13,16  |
|    | Z | 0,00  | 2,66   | 11,04  |
| TL | X | 0,00  | 0,00   | 0,00   |
|    | Y | 0,00  | 2,56   | 9,84   |
|    | Z | 12,33 | 290,43 | 344,38 |

min – minimalny błąd bezwzględny  
średni – błąd rms  
maks – maksymalny błąd bezwzględny

Na głowie i języku zostało umieszczonych 12 czujników EMA tak jak to opisano w rozdziale II.A. Do eksperymentu wybrano nagrania słowa „Andrzej”. Jedno nagranie wybrano jako wzorcowe, a drugie jako testowe. Dokonano inwersji mowy na podstawie słowa wzorcowego za pomocą metody DTW. Rezultaty zaprezentowano w Tabeli 1. Wyniki pokazują, że dla niektórych sensorów oraz kierunków ich przemieszczania się można osiągnąć minimalne błędy na poziomie wartości 0. Z drugiej strony dla niektórych sensorów i kierunków ich przemieszczania się zaobserwowano duże błędy rms oraz maksymalne błędy bezwzględne o wartościach powyżej 5 mm. Błędy te nie wynikają z naturalnych, fizjologicznych różnic w wymowie tych samych fonemów przez tego samego mówcę [11], mało jest również prawdopodobne aby wynikały one z niedoskonałości prezentowanej metody inwersji mowy. Najbardziej prawdopodobnym źródłem wspomnianych błędów wydają się dosyć często obserwowane zakłócenia podczas akwizycji sygnałów z czujników EMA. Dlatego przypadki, gdzie błąd rms jest większy niż 5 mm nie zostały uwzględnione w ocenie dokładności prezentowanej metody inwersji mowy. Pogłębioną analizę przyczyn wspomnianych błędów planuje się przeprowadzić w ramach przyszłych badań.

## Wnioski

W wyniku badań została wstępnie sprawdzona metoda inwersji mowy oparta na nieliniowej transformacji czasowej. Wyniki pokazały, że średni bezwzględny błąd estymacji był mniejszy niż 3,1 mm. Natomiast dla niektórych czujników oraz kierunków ich poruszania się osiągnięto prawie perfekcyjną estymację z błędem bliskim 0.

Jednocześnie stwierdzono, że zakłócenia podczas akwizycji sygnałów z sensorów EMA mają duży wpływ na jakość inwersji mowy. Eliminacja tych zakłóceń będzie jednym z ważniejszych zadań w przyszłych badaniach.

Dalsze badania obejmują również bardziej wszechstronne testowanie inwersji mowy za pomocą metody DTW. Planowane jest również użycie innych metod min. opartych na ukrytych modelach Markowa (HMM) oraz sieciach Bayesa.

## Podziękowania

Opisane w artykule badania wykonano w ramach grantu Nr 2012/05/E/HS2/03770 zatytułowanego. Współczesna wymowa polska. Badanie z wykorzystaniem trójwymiarowej artykulografii elektromagnetycznej”. Kierownikiem projektu jest Anita Lorenc. Projekt sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki w oparciu o decyzję Nr DEC-2012/05/E/HS2/03770.

## Piśmiennictwo

- [1] Perkell J.S., Cohen M.H., Svirsky M.A., Matthies M.L., Garabieta I., Jackson M. T. Electromagnetic midsagittal articulometer (EMMA) systems for transducing speech articulatory movements. *JASA*, 1992, 92(6), 3078-96.
- [2] Król D., Lorenc A., Święciński R. Detecting Laterality and Nasality in Speech with the Use of a Multi-Channel Recorder. *Proceedings of the 40th IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 2015, 5147-51.
- [3] Beskow J., Engwall O., Granström B. Simultaneous measurements of facial and intraoral articulation. *Proceedings of Fonetik 2003*. Dept. of Linguistics, Stockholm University, 2003, 57-60.
- [4] Kjellström H., Engwall O. Audiovisual to articulatory inversion. *Speech Communication*, 2009, 51(3), 195-209.
- [5] Richmond K. Trajectory mixture density networks with multiple mixtures for acoustic-articulatory inversion. *Advances in Nonlinear Speech Processing, Lecture Notes in Computer Science* 2007, 4885, 263-72.

- [6] Hueber T., Ben Youssef A., Bailly G., Badin P., Eliséi F. Cross-speaker Acoustic-to-Articulatory Inversion using Phone-based Trajectory HMM for Pronunciation Training. Proceedings of Interspeech, Portland, USA, 2012.
- [7] Makowski R., Świętojański P., Wielgat R. Automatyczne rozpoznawanie mowy. Chapter 14 In book: *Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów w Telekomunikacji. Podstawy, multimedia, transmisja*. Publisher: Wydawnictwo Naukowe PWN - Red: Zielinski, T., Korohoda, P., Rumian, R. 2014, 522-30.
- [8] Mik Ł., Wielgat R., Lorenc A., Król D., Święciński R., Jędryka R. Multimodal Speech Data Acquisition with the Use of EMA Fast-speed Video Cameras and a Dedicated Microphone Array. 23rd International Conference Mixed Design of Integrated Circuits and Systems (MIXDES), Łódź, Poland, June 2016.
- [9] Rabiner L.R., Rosenberg A., Levinson S. Considerations in Dynamic Time Warping Algorithms for Discrete Word Recognition”, IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, 1978, 26, 575-82.
- [10] Kuhn M.H., Tomaszewski H.H. Improvements in Isolated Word Recognition. IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Processing, 1983, 31(1), 157-67.
- [11] Lorenc A. Wymowa normatywna polskich samogłosek nosowych i spółgłoski bocznej, (rozdział 4.4). Dom wydawniczy ELIPSA, Warszawa 2016.



**Wiesław Wojtanowski\***

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

\* corresponding author: wojtan48@wp.pl

# **Wpływ stanu odżywienia na występowanie wad kolan w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym**

## **The influence of nutrition level on occurrence of knee defects among children in kindergarten and early school age**

### **Streszczenie**

**Wstęp:** Celem badań było określenie częstości występowania wad kolan oraz wpływ stanu odżywienia wyrażonego wskaźnikiem BMI na ustawienie kolan u dzieci w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym.

**Material i metody:** Badaniami objęto chłopców w wieku od 4 do 7 lat z przedszkola numer 33 w Tarnowie oraz ze Szkoły podstawowej nr 18 w Tarnowie. Pomiary dotyczyły podstawowych cech somatycznych takich jak: wysokość ciała, masa ciała oraz ukształtowanie kończyn dolnych. Otrzymane wyniki posłużyły do oceny stanu odżywienia wyrażonego wskaźnikiem BMI oraz oceny ustawienia kolan badanych chłopców.

**Wnioski:** Poziom cech somatycznych w grupie badanych nie odbiega od normy. Wśród badanych odnotowano 26 przypadków nieprawidłowości w tym: 11 koślawości nasilonej, 5 szpotawości oraz 27 fizjologicznych koślawości. W poszczególnych grupach wiekowych odnotowano 10 przypadków nadwagi oraz 8 przypadków otyłości.

**Wnioski:** Istotne zależności (korelacja dodatnia) występują pomiędzy wartością wskaźnika BMI a ustawieniem kolan.

**Słowa kluczowe:** stan odżywienia, wady kolan, wiek przedszkolny i wczesnoszkolny

## Abstract

**Introduction:** The aim of the research was to assess the frequency of occurrence of knee faults as well as the influence of nutrition level expressed in BMI, on setting of knees among children in kindergarten and early school age.

**Material nad methods:** The research included boys aged 4-7 form Kindergarten No. 33 in Tarnow and Primary School No. 18 in Tarnow. The measurement concerned basic somatic features like body height and mass as well as shape of lower limbs. The received results served to carry out an assessment of nutrition level expressed in BMI and knee faults among the examined boys.

**Results:** Nutrition level in the group of the examined does not differ from the standard. Among the examined, 26 cases of abnormalities were stated, including: 11 cases of intense valgus, 5 cases of varus and 27 cases of physiological valgus. In particular age groups 10 cases of overweight and 8 cases of obesity were stated.

**Conclusions:** Relevant correlation occurs between the BMI value and the setting of knees.

**Keywords:** nutrition level, knee defects, nursery-age, early school-age

## **Wstęp**

W okresie dzieciństwa w organizmach młodych ludzi następuje wiele bardzo szybkich zmian. Jedne z nich są pozytywne i cechują one prawidłowy fizjologiczny rozwój. Niestety w obecnych czasach często mamy do czynienia z patologiami. Człowiek dorastając, przekształcając samego siebie często nie nadąża za dynamizmem zmian technicznych i cywilizacyjnych. Wady powstające w obrębie kończyn dolnych mają znaczny wpływ na statykę ciała, postawę oraz lokomocję. Są to wady wrodzone, powstające w wyniku nieprawidłowego rozwoju lub w wyniku przebycia chorób rozwojowych.

Otyłość i nadwaga negatywnie wpływają na ustawienie kolan, powodując ich koślawość [1] oraz działają na wysklepienie stóp, powodując obniżenie łuku przysiódkowego i poprzecznego [2, 3]. Wpływa to na zmniejszenie amortyzacji oraz upośledza chód dziecka. Ocena czynników mogących prowadzić do powstawania wad postawy jest kluczowym elementem dającym wiedzę do utrzymania zdrowia. Znając przyczyny patologii możemy im przeciwdziałać, a także zapobiegać ich powstawaniu.

Wczesne wykrycie wady daje możliwość zminimalizowania skutków patologii lub wyeliminowania ich całkowicie. Wraz z odchyleniami fizycznymi równocześnie podążają zaburzenia psychologiczne często doprowadzające do hipokinezji. Wszystkie dysfunkcje pojawiające się w okresie wzrastania mają ogromny wpływ na późniejsze funkcjonowanie. Okres dziecięcy jest najbardziej plastycznym i podatnym na zmiany momentem, w którym powinno się zapobiegać i przeciwdziałać wszelkim odchyleniom od norm. Dlatego funkcja nauczycieli wychowania fizycznego ma wpływ na rozwój dzieci [4-6].

## **Wady postawy związane z ustawieniem kolan**

Jakiegokolwiek zniekształcenia w obrębie kończyn dolnych mają duże znaczenie dla postawy całego ciała oraz na statyki i lokomocji. Wady mogą powstawać w wyniku asymetrii w wyżej położonych partiach ciała, z powodu przeciążeń pracą statyczną, dysproporcją mięśniową lub są to wady wrodzone. Najczęstszymi wadami kończyn dolnych są: kolana koślawe, kolana szpotawe oraz wady stóp [7-10].

## **Kolana koślawe**

O koślawości kolan mówimy, gdy w pozycji stojącej pomiędzy kostkami przyśrodkowymi odstęp przekracza 4-5 cm przy zwartych i wyprostowanych kolanach. Jest to odchylenie osi odcinka obwodowego, np. podudzia względem osi całego ciała na zewnątrz. Kolana koślawe mogą mieć następującą etiologię: wrodzone, pokrzywiczne, pourazowe, porażenne oraz statyczne, wynikające z przeciążeń kończyn dolnych.

Zmiany kostne, jakie charakteryzują tą wadę to: przerost kłykcia wewnętrznego kości udowej, skrzywienie kości udowej lub piszczelowej, skręcenie na zewnątrz podudzia oraz przeprost w stawie kolanowym. Zmiany mięśniowo-więzadłowe to: rozciągnięcie więzadła pobocznego piszczelowego, rozciągnięcie mięśnia półścięgnistego, rozciągnięcie mięśnia półbłoniastego, rozciągnięcie mięśnia krawieckiego, rozciągnięcie przyśrodkowej głowy mięśnia czworogłowego, skrócenie więzadła pobocznego strzałki, przykurcz pasma biodrowo-piszczelowego oraz przykurcz mięśnia dwugłowego uda [7, 8, 11].

## **Kolana szpotawe**

Wadę tą rozpoznajemy, gdy pomiędzy osią podudzia i osią uda występuje kąt otwarty do środka. O szpotawości mówimy wtedy, gdy odległość pomiędzy kłykciami przyśrodkowymi wynosi powyżej 3 cm przy stopach zwartych i kolanach wyprostowanych. Głównymi przyczynami powstawania tej wady są krzywica i nadmierne przeciążenia statyczne układu kostnego.

Zmiany kostne przy kolanach szpotawych polegają na wygięciu trzonów kości udowej, piszczelowej i strzałkowej do zewnątrz. Zmiany mięśniowo-więzadłowe to: rozciągnięcie więzadła pobocznego zewnętrznego, rozciągnięcie mięśnia dwugłowego, rozciągnięcie mięśnia strzałkowego, nadmierne napięcie więzadła pobocznego wewnętrznego, przykurcz mięśnia półścięgnistego, przykurcz mięśnia półbłoniastego oraz przykurcz mięśnia krawieckiego [7, 8, 11].

## **Cel pracy i pytania badawcze**

Celem badań było określenie częstości występowania wad kolan oraz wpływ stanu odżywienia na ustawienie kolan u chłopców w wieku przedszkolnym i wczesnosz-

kolnym. Postawiono następujące pytania badawcze:

1. Jaki jest poziom cech somatycznych badanych dzieci?
2. Jaka jest częstość występowania i stopień zaawansowania wad kolan w badanych grupach?
3. Jaka liczba badanych w poszczególnych grupach wiekowych charakteryzuje się nadmierną masą ciała?
4. Czy występują istotne zależności między stanem odżywienia, płcią i wiekiem a ustawieniem kolan?

## Material i metody badań

Badaniami objęto chłopców w wieku od 4 do 7 lat z przedszkola numer 33 w Tarnowie oraz ze Szkoły podstawowej nr 18 w Tarnowie. Łącznie zbadano 100 dzieci w tym 61 przedszkolaków oraz 39 uczniów klasy pierwszej szkoły podstawowej. Zestawienie badanej zbiorowości przedstawia Tabela 1.

**Tabela 1.**  
Liczba chłopców w badanych grupach wiekowych

| Wiek  | 4   | 5  | 6  | 7  |
|-------|-----|----|----|----|
| N     | 18  | 25 | 18 | 39 |
| Razem | 100 |    |    |    |

Badania przeprowadzono w pierwszym tygodniu października 2013 roku. Przed przystąpieniem do badań uzyskano zgodę dyrektorów placówek oraz pisemne zgody rodziców lub opiekunów prawnych wszystkich dzieci poddanych obserwacji. Oceny podstawowych cech budowy somatycznej oraz ustawienia kolan dokonywano w odpowiednio wcześniej przygotowanych salach. Po zakończeniu badań placówka, jak i rodzice zostali poinformowani o ich wynikach. Podczas badań w każdej z grup używany był ten sam sprzęt badawczy. Wszystkie badania były przeprowadzone rzetelnie i zgodnie z obowiązującymi zasadami. Wyniki pomiarów były zapisywane na wcześniej przygotowanych kartach badania.

Pomiary dotyczyły podstawowych cech somatycznych takich jak: wysokość ciała, masa ciała oraz ukształtowanie kończyn dolnych. Otrzymane wyniki posłużyły do oceny stanu odżywienia wyrażonego wskaźnikiem BMI oraz oceny wad kolan badanych chłopców. W badaniach wykorzystano następujące narzędzia pomiarowe:

1. wagę Tantina,
2. antropometr,
3. suwak antropometryczny.

Oceniając budowę somatyczną dokonano pomiaru:

- Wysokości ciała – mierzono odległość od najwyższej położonego punktu głowy v (vertex) do podstawy b (basis). Pomiaru dokonywano przy ustawieniu głowy w płaszczyźnie frankfurckiej. Dzieci miały rozpuszczone włosy, kończyny dolne złączone wyprostowane, sylwetka wyprostowana. Pomiaru dokonywano antropometrem [12].
- Masy ciała – masę ciała oceniano na wadze TANTINA z dokładnością do 0,1 kg. Wyniki pomiaru wysokości i masy ciała posłużyły do obliczenia BMI [13].

Do zbadania ukształtowania kończyn dolnych użyto tradycyjnej metody dokonując oceny ustawienia kolan w płaszczyźnie czołowej z wykorzystaniem suwaka antropometrycznego. Pomiaru dokonywano przy złączonych kolanach w przypadku koślawości i wówczas mierzono rozstęp pomiędzy kostkami przyśrodkowymi. W przypadku szpotawości przy złączonych stopach mierzono odległość pomiędzy kłykciami przyśrodkowymi kości udowych.

Przy opracowywaniu całości wyników posługiwano się podstawowymi metodami statystycznymi [14]. Materiał badawczy poddany został analizie za pomocą następujących testów statystycznych:

- Anova jednoczynnikowa – test mający na celu zmierzenie czy pojedynczy czynnik ma wpływ na mierzoną zmienną zależną,
- Test Post-Hoc Tukeya – test używany dla porównań wielokrotnych. Istotny statystycznie wynik przeprowadzonej analizy informuje, że nasza zmienna niezależna ma wpływ na zmienną zależną,
- Korelacje Rang Spearmana – ma na celu rangowanie wyników, które pozwala przeanalizować związek pomiędzy zmiennymi mierzonymi na skali porządkowej.

## Wyniki badań

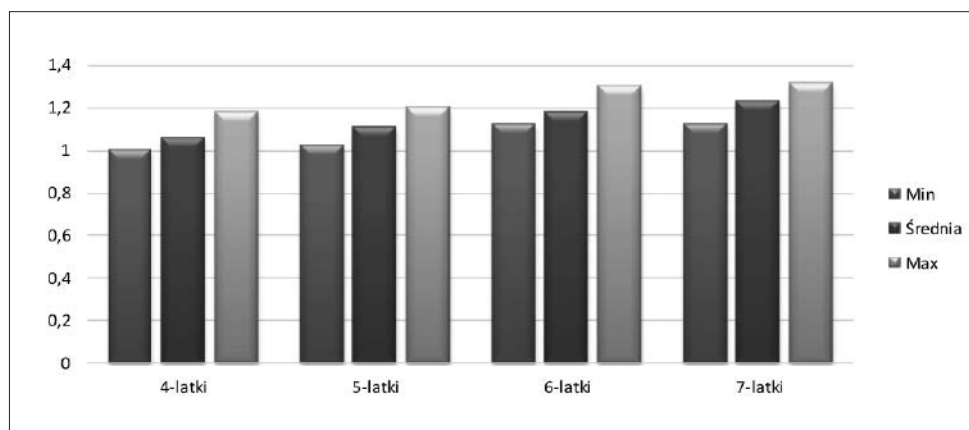
### Wysokość ciała

Dane zostały zapisane w metrach. Wyniki przedstawia Tabela 2. i Rycina 1.

**Tabela 2.**  
Wysokość ciała /N=100/

| Wiek | N  | Średnia | SD   | Min  | Max  |
|------|----|---------|------|------|------|
| 4    | 18 | 1,06    | 0,04 | 1,00 | 1,18 |
| 5    | 25 | 1,11    | 0,05 | 1,02 | 1,20 |
| 6    | 18 | 1,18    | 0,04 | 1,12 | 1,30 |
| 7    | 39 | 1,23    | 5,28 | 1,12 | 1,32 |

Z powyższej tabeli wynika, że średnia arytmetyczna wysokości ciała wraz z wiekiem wzrastała. Analizując tabelę można odczytać, że średnia różnica pomiędzy 4-latkami a 5-latkami wynosiła 0,05 m, pomiędzy 5-latkami a 6-latkami 0,07 m, a pomiędzy 6-latkami a 7-latkami wynosiła 0,05 m. Różnica średnich pomiędzy dziećmi najstarszymi i najmłodszymi wynosi 0,17 m.



**Rycina 1.** Wysokość ciała

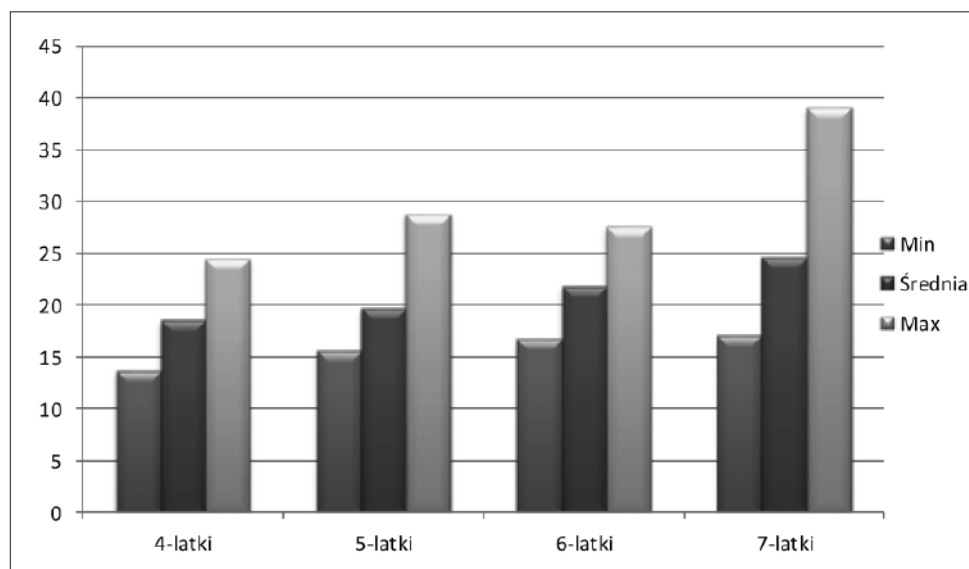
## Masa ciała

Ocena masy ciała została przedstawiona w kg, a wyniki pokazuje Tabela 3. i Rycina 6.

**Tabela 3.**  
Masa ciała /N=100/

| Wiek | N  | Średnia | SD   | Min   | Max   |
|------|----|---------|------|-------|-------|
| 4    | 18 | 18,15   | 2,99 | 13,70 | 24,40 |
| 5    | 25 | 19,62   | 3,50 | 15,60 | 28,80 |
| 6    | 18 | 21,82   | 2,70 | 16,70 | 27,50 |
| 7    | 39 | 24,64   | 4,60 | 17,00 | 39,00 |

Na podstawie wyników zapisanych w tabeli zanotowano, że średnia masa ciała rośnie proporcjonalnie z wiekiem. Różnice średnich wartości pomiędzy poszczególnymi przedziałami wiekowymi wyglądają następująco: 4-latki a 5-latki 1,47 kg, 5-latki a 6-latki 2,2 kg, 6-latki a 7-latki 2,82 kg.



**Rycina 2. Masy ciała**



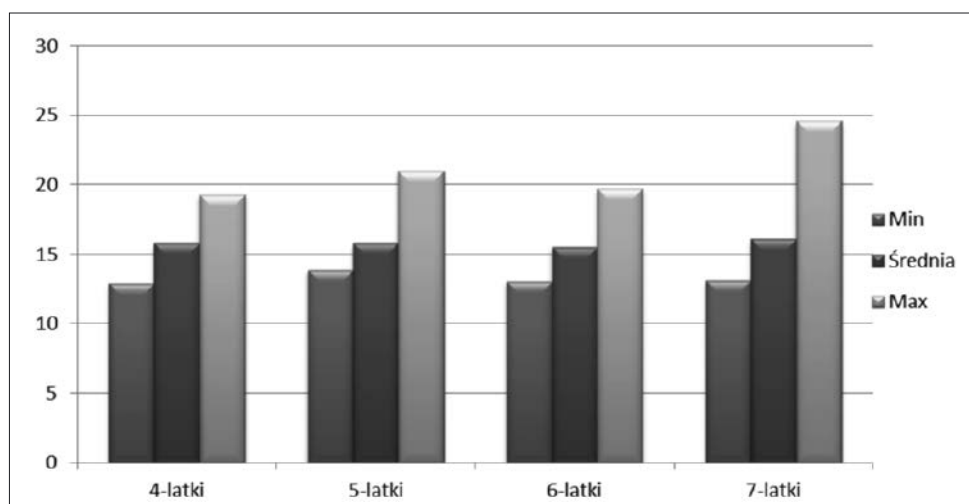
## Wskaźnik BMI

Wyniki zostały opisane w Tabeli 4. i na Rycinie 3.

**Tabela 4.**  
Wskaźnik BMI /N=100/

| Wiek | N  | Średnia | SD   | Min   | Max   |
|------|----|---------|------|-------|-------|
| 4    | 18 | 15,81   | 1,74 | 12,91 | 19,30 |
| 5    | 25 | 15,81   | 1,81 | 13,87 | 21,03 |
| 6    | 18 | 15,52   | 1,56 | 13,07 | 19,72 |
| 7    | 39 | 16,08   | 2,36 | 13,08 | 24,56 |

Analizując wyniki zapisane w tabeli zanotowano że, w przypadku wskaźnika BMI wartość nie wzrasta proporcjonalnie do wieku. Wartość średniej arytmetycznej była największa w grupie dzieci 7-letnich i wynosiła 16,08 natomiast w grupie 6-latków wartość średnia wyniosła 15,52 i była najniższa. W przedziałach wiekowych 4-latków i 5-latków średnie wartości wskaźnika BMI osiągnęły zbliżoną wartość.



**Rycina 3.** Wskaźnik BMI

## Porównanie cech somatycznych

W celu określenia różnic w poszczególnych grupach wiekowych dokonano porównania poziomu cech somatycznych. Różnice były istotne dla  $p < 0,05$ . Wyniki przedstawia Tabela 5.

**Tabela 5.**  
Porównanie badanych zmiennych w grupach wiekowych

| Zmienna               | Porównywane grupy | Poziom istotności |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Masa ciała</b>     | 4-latki & 5-latki | 0,660             |
|                       | 5-latki & 6-latki | 0,314             |
|                       | 6-latki & 7-latki | 0,000             |
| <b>Wysokość ciała</b> | 4-latki & 5-latki | 0,999             |
|                       | 5-latki & 6-latki | 0,999             |
|                       | 6-latki & 7-latki | 0,000             |
| <b>BMI</b>            | 4-latki & 5-latki | 1,000             |
|                       | 5-latki & 6-latki | 0,965             |
|                       | 6-latki & 7-latki | 0,760             |

Zaprezentowane wyniki pokazują, że istotne różnice dotyczące masy ciała i wysokości ciała występowały pomiędzy grupami sześciolatków oraz siedmiolatków. Wśród grup czterolatków i pięciolatków oraz pięciolatków i sześciolatków nie zanotowano żadnych istotnych różnic. W przypadku wskaźnika BMI nie odnotowano istotnych zmian międzygrupowych. Normy Cole-Bellizziego posłużyły do oceny stopnia odżywienia dzieci w poszczególnych grupach wiekowych. Wyniki sklasyfikowano w 3 kategoriach: norma, nadwaga i otyłość. Ilościowe wyniki w poszczególnych grupach wiekowych przedstawia Tabela 6.

**Tabela 6.**  
Stan odżywienia dzieci wyrażony przez BMI /N=100/

| Wiek | BMI - norma<br>N | BMI - nadwaga<br>N | BMI – otyłość<br>N |
|------|------------------|--------------------|--------------------|
| 4    | 15               | 2                  | 1                  |
| 5    | 21               | 2                  | 2                  |
| 6    | 16               | 1                  | 1                  |
| 7    | 34               | 3                  | 2                  |

Odnotowano łącznie 14 przypadków, gdzie BMI przekraczało normę. Ośmioro badanych miało nadwagę, a sześcioro otyłość.

### Ustawienie kolan

W zależności od wady kolan wartość dodatnia określała koślawość i była to odległość pomiędzy kostkami przyśrodkowymi, a wartość ujemna dotyczyła szpotawości i był to odstęp pomiędzy kłykciami przyśrodkowymi kości udowej. Wartości zostały podane w cm, a wyniki przedstawia Tabela 7.

**Tabela 7.**  
Ustawienie kolan /N=100/

| Wiek    | N  | Średnia | SD   | Min | Max |
|---------|----|---------|------|-----|-----|
| 4-latki | 18 | 2,50    | 1,35 | 1   | 5,5 |
| 5-latki | 25 | 0,74    | 1,67 | -3  | 5   |
| 6-latki | 18 | 0,80    | 1,74 | -1  | 6   |
| 7-latki | 39 | 2,93    | 2,47 | 0   | 10  |

Największa wartość średniej odległości pomiędzy kostkami została zanotowana u 7-latków. Najniższą wartość średniej odnotowano w grupie 5-latków.

**Tabela 8.**  
Wady kolan w grupach wiekowych /N=100/

| Wiek | Kolana prawidłowe | Koślawość fizjologiczna | Nasilona koślawość | Szpotawość kolan |
|------|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| 4    | 9                 | 8                       | 1                  | 0                |
| 5    | 19                | 5                       | 0                  | 1                |
| 6    | 15                | 2                       | 1                  | 0                |
| 7    | 14                | 12                      | 9                  | 4                |

Większość badanych miała kolana ustawione prawidłowo. Kolejno występowały kolana z nasiloną koślawością, najrzadziej występującą wadą były kolana szpotawe. W grupach 4-latków oraz 6-latków kolan szpotawych nie odnotowano, w grupie 5-latków wystąpił tylko jeden przypadek, a w grupie 7-latków 4 przypadki. W najstarszej grupie u ponad połowy badanych wystąpiły zmiany w ustawieniu kolan. Najwięcej przypadków nasilonej koślawości miało miejsce w grupie 7-latków, u 5-latków nie odnotowano żadnego patologicznego ustawienia kolan.

#### Porównanie ustawienia kolan pomiędzy poszczególnymi grupami wiekowymi

Na podstawie opracowanych badań określono, czy różnice dotyczące ustawienia kolan w poszczególnych grupach wiekowych były istotne. Wartość  $p < 0,05$  mówiła o istotnej różnicy. Wyniki przedstawia Tabela 9.

**Tabela 9.**  
Porównanie ustawienia kolan

| Zmienna          | Grupy wiekowe     | Poziom istotności |
|------------------|-------------------|-------------------|
| Ustawienie kolan | 4-latki & 5-latki | 0,027             |
|                  | 4-latki & 6-latki | 0,059             |
|                  | 4-latki & 7-latki | 0,869             |
|                  | 5-latki & 6-latki | 0,999             |
|                  | 5-latki & 7-latki | 0,000             |
|                  | 6-latki & 7-latki | 0,001             |

Istotne różnice pomiędzy ustawieniem kolan zauważono pomiędzy 4-latkami i 5-latkami, 5-latkami i 7-latkami oraz 6-latkami i 7-latkami. Analiza nie wykazała istotnych różnic w pozostałych przedziałach wiekowych. Tabela 10. przedstawia wyniki korelacji porządku Rang Spearmana.

**Tabela 10.**  
Korelacje zmiennych w badanych grupach

| Zmienne                         | Wynik korelacji |
|---------------------------------|-----------------|
| Wiek & odstęp pomiędzy kolanami | 0,159           |
| Wiek & BMI                      | 0,012           |
| BMI & odstęp pomiędzy kolanami  | 0,392*          |
| BMI & płeć                      | -0,052          |
| Płeć & odstęp pomiędzy kolanami | 0,126           |

\*korelacja statystycznie istotna

Jedyną istotną korelacją dodatnią była korelacja pomiędzy BMI a odstępem między kolanami. Wynik wskazuje, że wraz ze wzrostem masy ciała mamy częściej do czynienia z wadami kolan.

## Dyskusja

Wczesna i trafna diagnoza jest kluczowym elementem, jeżeli chodzi o rozwój wad postawy u dzieci. Zmiany, jakie zachodzą w organizmie małego człowieka są bardzo szybkie. Systematyczna profilaktyka oraz postępowanie korekcyjne dają szansę na zlikwidowanie lub zminimalizowanie skutków ubocznych, jakie niosą za sobą nieprawidłowości w rozwoju postawy ciała. Aby zapobiegać powstawaniu wad należy już od najmłodszych lat kształtować właściwe nawyki. Odpowiednia ilość aktywności fizycznej pozwala na rozwój silnych mięśni posturalnych. Właściwy dobór posiłków oraz edukacja rodziców na temat przeciwdziałania nadwadze i otyłości pozwalają uniknąć nadmiernego oraz nieproporcjonalnego przyrostu masy ciała. W Polsce od pewnego czasu obserwuje się zwiększony odsetek występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci i młodzieży. Niektóre badania wykazują nadmierną masę ciała u około 20% badanej populacji dzieci [15]. Wpływa to negatywnie na sprawność ruchową, powoduje niechęć do wysiłku fizycznego oraz zwiększa zapadalność na choroby układu oddechowego.

Wady kończyn dolnych, występują częściej u dzieci z nadmierną masą ciała [16]. Otyłość negatywnie wpływa na wysklepienie stóp [2, 3] i koreluje z występowaniem koślawości kolan [1, 17]. Nadwaga niekorzystnie zmienia również wzorzec chodu [18]. Tymczasem obserwuje się zwiększenie częstości występowania nadwagi i otyłości w Polsce. Badania wskazują, że nadmierną masę ciała ma 18% polskich dzieci i młodzieży [19]. W grupie 6-latków, u progu edukacji szkolnej nadwagę rozpoznaje się u 21% dziewcząt i 14% chłopców, a otyłość u 7% dzieci obojga płci [20]. Nadmierna masa ciała obniża poziom gotowości szkolnej [15] i ogranicza uczestnictwo w zajęciach sportowych i rekreacyjnych [16]. Obserwuje się także tendencję do występowania nadciśnienia tętniczego u dzieci i młodzieży z otyłością [21].

Wyniki badań pozwoliły na stwierdzenie, że wskaźnik stopnia odżywienia przekłada się na częstotliwość występowania wad kolan. Porównując wyniki badań na dzieciach tarnowskich do wyników Chrzanowskiej i wsp. [22] można dostrzec wiele różnic. Wyniki dotyczą badań dzieci z warszawskich przedszkoli.

Poszczególne średnie arytmetyczne wysokości ciała dzieci tarnowskich wynosiły kolejno 106, 111, 118 oraz 123 cm. Warszawskie dzieci w każdej grupie wiekowej prezentowały średnie wartości nieco niższe i wynosiły one kolejno 102,4, 109,2,

116,4 oraz 121,7 cm. Największą różnicę pomiędzy rówieśnikami odnotowano porównując grupy czterolatek i wynosiła ona 3,6 cm, najniższa zaś była w najstarszej grupie i wyniosła 1,3 cm. Średnia różnica wysokości pomiędzy dziećmi tarnowskimi a warszawskimi wyniosła około 2 cm.

Tarnowskie dzieci prezentowały wyraźnie wyższe wartości masy ciała w grupie czterolatek, a różnica pomiędzy dziećmi wyniosła średnio 1,4 kg. Natomiast w grupach pięcio-, sześć- i siedmioletnich różnice te były niewielkie. W grupach pięcioletków wartości wyższe dzieci tarnowskich o 0,7 kg z kolei u sześć- i siedmioletków warszawskie dzieci uzyskały większą masę średnio o 0,2 oraz 0,1 kg.

Analizując wszystkie przedstawione wyniki trzeba stwierdzić, że w większości przypadków dzieci z Tarnowa prezentowały nieco wyższe wartości średnich badanych zmiennych od ich rówieśników z Warszawy. Biorąc pod uwagę wyniki z *Dziecka Krakowskiego*, wyższe średnie wartości wysokości ciała uzyskiwały dzieci tarnowskie, a różnice kolejno wynosiły 1, 0,5 oraz 0,5 cm. Średnia wartość wysokości ciała w grupach siedmioletnich była identyczna. Średnia arytmetyczna masy ciała badanych dzieci w wieku 4 lat wynosiła 18,1 i była wartością wyższą o 0,7 kg w porównaniu do dzieci krakowskich. Pięcioletki osiągnęły średnią wartość 19,6 i także była to wyższa wartość od dzieci krakowskich, które osiągnęły wartość 19,3. W grupach sześciioletnich wyższe średnie wartości uzyskały dzieci krakowskie, a różnica wyniosła 0,2 kg. Porównanie grupy siedmioletków nie wykazało różnicy.

Wskaźnik BMI we wszystkich czterech grupach wiekowych był bardzo zbliżony. Problemem otyłości i nadwagi w wieku przedszkolnym zajmowali się także badacze z Rzeszowa. Badania obejmowały 576 dzieci w wieku od 3 do 6 lat. Celem było określenie częstości występowania otyłości i nadwagi. Wyniki wyglądały następująco: nadwagę odnotowano u 9,1% dziewcząt i 9,9% chłopców, otyłość występowała u 7,2% dziewcząt oraz 8,4% chłopców. Wyniki te pokazują że nadmierna masa ciała staje się coraz częstszym problemem zdrowia publicznego. Autorzy publikacji wskazują na konieczność pilnego podjęcia działania profilaktycznego oraz leczniczego otyłości wśród przedszkolaków [23].

W publikacji *Postawa ciała dzieci w wieku przedszkolnym* [24] autorzy określili wady w obrębie kończyn dolnych. Przebadano 425 dzieci w wieku 3-6 lat zamieszkałych na stałe w Poznaniu i uczęszczających do przedszkoli. We wszystkich grupach wiekowych odnotowano koślawość u 25,6% badanych dzieci a szpotawość u 1,4%. Wnioski, jakie wysuwają autorzy to konieczność wprowadzenia gimnastyki

korekcyjnej już w wieku przedszkolnym ponieważ bardzo duży odsetek dzieci posiada nieprawidłową postawę.

Publikacja *Wpływ otluszczenia na wysklepienie stóp i ukształtowanie kończyn dolnych u 7-latków* [10] przedstawia stopień odżywienia dzieci jako czynnik wpływający bezpośrednio na postawę ciała. Badaniami objęto grupę dziewięćdziesięciu dzieci w wieku 7 lat. Obserwacją zostały poddane kończyny dolne, wykonano plan-tokonturografię stóp oraz oceniono przebieg osi długiej kończyn dolnych, mierząc nasilenie koślawości lub szpotawości kolan za pomocą cyrkla liniowego. Koślawość kolan odnotowano u 31% dziewczyn i u 15,5% chłopców. Szpotawość wśród chłopców nie wystąpił, a u dziewczyn odnotowany tylko 2% przypadków. Po analizie badań zauważono silnie dodatnią korelację pomiędzy masą ciała, wartością wskaźnika BMI oraz grubością fałdu skórno-tłuszczowego a odstępem pomiędzy kostkami przyśrodkowymi. Wnioski, jakie wysuwają autorki pracy to fakt że, wady kolan w wieku wczesnoszkolnym są częstym problemem. Podkreślają, jak bardzo istotna jest prawidłowa dieta i odżywianie oraz codzienna dawka aktywności fizycznej.

Wyniki badań przeprowadzonych u dzieci tarnowskich opartych na korelacji rang Spearmana wskazują, że jedyna istotna korelacja występuje pomiędzy wartością wskaźnika BMI a odstępem między kostkami przyśrodkowymi.

## **Wnioski**

Poziom cech somatycznych w grupie badanych nie odbiega od normy.

Wśród badanych odnotowano 43 przypadki nieprawidłowości w tym: 27 fizjologicznych koślawości, 11 koślawości nasilonej oraz 5 szpotawości.

W poszczególnych grupach wiekowych odnotowano łącznie 8 przypadków nadwagi oraz 6 przypadków otyłości.

Istotne statystycznie zależności występują jedynie pomiędzy wartością wskaźnika BMI a ustawieniem kolan, jest to korelacja dodatnia.

## **Piśmiennictwo**

- [1] De Sá Pinto A.L., De Barros Holanda P.M., Radu A.S., Villares S.M., Lima F.R. Musculoskeletal findings in obese children. *J Paediatr Child Health*, 2006, 42(6), 341-344.



- [2] Pfeiffer M., Kotz R., Ledl T., Hauser G., Sluga M. Prevalence of flat foot in pre-school age children. *Pediatrics*. 2006, 118, 634-49.
- [3] Mauch M., Grau S., Krauss I., Maiwald C., Horstman T. Foot morphology of normal, underweight and overweight children. *International J Obes*, 2008, 32, 1068-1075.
- [4] Tuzinek S. Postawa ciała. Fizjologia, patologia i korekcja. Wydawnictwo Politechnika Radomska, Radom, 2003.
- [5] Wojtanowski W. Ocena wad postawy ciała oraz skuteczność terapii manualnej w ich korekcji u dzieci upośledzonych umysłowo. Praca doktorska, AWF Kraków, 2005.
- [6] Wojtanowski W. Terapia manualna w korekcji wad postawy. PWSZ, Tarnów, 2008.
- [7] Dziak A. Chcę mieć zdrowe nogi. PZWL, Warszawa, 1987.
- [8] Kasperczyk T. Wady postawy ciała. Diagnostyka i leczenie. Wydawnictwo Kasper, Kraków, 2004.
- [9] Wilczyński J. Korekcja wad postawy człowieka. ANTHROPOS, Starachowice, 2005.
- [10] Mikołajczyk E., Jankowicz-Szymańska A. Wpływ otłuszczenia na wysklepienie stóp i ukształtowanie kończyn dolnych u 7-latków. *Fizjoterapia*, 2010, 18(2), 21-23.
- [11] Kutzner-Kozińska M., Olszewska E., Popiel M., Trzcńska D. Proces korygowania wad postawy. Wydawnictwo Pedagogiczne, Warszawa, 2008.
- [12] Szopa J., Mleczko E., Żak S. Podstawy Antropomotoryki. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Kraków, 2000.
- [13] Gołąb S., Chrzanowska M. Dziecko Krakowskie. AWF Kraków, 2003.
- [14] Lewicki C., Obodyńska E., Obodyński M. Wybrane metody statystyczne w naukach o wychowaniu fizycznym i sporcie. Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 1998.
- [15] Trzcńska D., Olszewska E., Tabor P. Zdrowotna gotowość szkolna dzieci z nadwagą i otyłością na tle grupy rówieśniczej. *Endokryn Diabetol Chor Przem Mat Wiek Rozwoj*, 2008, 14(3), 193-198.
- [16] Steele J.R., Riddiford-Harland D.L., Mickle K.J. Excessive Weight Bearing Compromises Foot Structure and Function Across the Lifespan. *The Mechanobiology of Obesity and Related Diseases Studies in Mechanobiology. Tissue En-*

- gineering and Biomaterials. Descent. Research in Sports Medicine, 2014, 22(2), 172-184.
- [17] De Onis M., Blössner M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *Am J Clin Nutr*, 2000, 72(4), 1032-1039.
- [18] Gushue D.L., Houck J., Lerner A.L. Effects of childhood obesity on three-dimensional knee joint biomechanics during walking. *JPO*, 2005, 25(6), 763-768.
- [19] Osiecka-Chojnacka, J. Epidemia otyłości a interwencja władz publicznych. *Infos*, 2012, 03, 1-4.
- [20] Jankowicz-Szymańska A., Lebryk E., Mikołajczyk E., Pocięcha M. Zróżnicowanie wskaźnika BMI i wskaźnika Cole'a u dzieci 6-letnich. *Probl Hig Epid*, 2012, 93(4), 713-717.
- [21] Stabouli S., Kotsis V., Karagianni C., Zakopoulos, N., Konstantopoulos, A. Blood pressure and carotid artery intima-media thickness in children and adolescents: the role of obesity. *Hellenic J Cardiol*, 2012, 53(1), 41-7.
- [22] Chrzanowska D., Dzieniszewska-Klepacka L., Kurniewicz-Witczakowa R., Witkowska S. Dziecko w wieku przedszkolnym. PZWL Warszawa, 1974.
- [23] Mazur A., Rogozińska E., Mróz K., Regan M., Mazur D., Małecka-Tendera E. Występowanie nadwagi i otyłości u dzieci przedszkolnych z regionu rzeszowskiego. *Endokryn Diabetol Chor Przem Mat*, 2008, 4(4), 16-18.
- [24] Maciałczyk-Paprocka K., Krzyżniak A., Kotwicki T., Kałużny Ł., Przybylski J. Postawa ciała dzieci w wieku przedszkolnym. *Probl Hig Epidemiol*, 2011, 92(2); 286-290.

**Katarzyna Wódka\*, Marta Bibro, Małgorzata Łaczek-Wójtowicz**

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia  
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

\*corresponding author: katarzynawodka5@gmail.com

## **Charakterystyka wybranych metod terapeutycznych stosowanych w środowisku wodnym**

## **Characteristics of selected therapeutic methods used in the aquatic environment**

### **Streszczenie**

Środowisko wodne, dzięki swoim unikalnym właściwościom fizycznym, posiada szerokie zastosowanie w kompleksowej rehabilitacji pacjentów z różnorodnymi dysfunkcjami. Podczas ćwiczeń w wodzie wykorzystujemy jej specyficzne właściwości, takie jak: zdolność utrzymywania się na powierzchni wody, wypór, lepkość, ciśnienie hydrostatyczne i inne. Podstawową cechą terapeuty pracującego w wodzie jest postawa umożliwiająca zdobycie u pacjenta zaufania i stworzenie mu aury relaksu i bezpieczeństwa. Do wodnych metod terapeutycznych zaliczamy metodę: Ai Chi, Halliwick, Bad Ragaz Ring Method, Watsu. Głównym celem niniejszej pracy jest przedstawienie metod specjalnych stosowanych w środowisku wodnym.

Woda, dzięki swoim właściwościom ma zastosowanie zarówno w diagnostyce, profilaktyce i terapii wielu chorób. Korzyści z ćwiczeń w tym specyficznym środowisku sprawiają, iż ten sposób oddziaływania terapeutycznego cieszy się coraz większą popularnością.

**Słowa kluczowe:** terapia w wodzie, Ai Chi, Halliwick, Bad Ragaz Ring Method, Watsu

## Summary

The aquatic environment, thanks to its unique physical properties, has wide application in comprehensive rehabilitation for patients with a variety of disabilities. Exercise in the aquatic environment use the specific properties of water, such as the ability to maintain the surface of the water, buoyancy, viscosity of water, the hydrostatic pressure of the water, and others. The main feature of the therapist working in water is posture allows the patient gain confidence and giving it an aura of relaxation and security. Water treatment methods include: method of Ai Chi, Halliwick, Bad Ragaz Ring Method, Watsu. The main objective of this paper is to present the special methods used in the aquatic environment.

Water, due to its characteristics is applicable both in the diagnosis, prevention and treatment of many diseases. The benefits of exercise in this specific environment, make the availability of certified therapists, as well as various types of „water therapy” cause that they enjoy increasing popularity.

**Keywords:** water therapy, Ai Chi, Halliwick, Bad Ragaz Ring Method, Watsu

## Wstęp

Wodolecznictwo stanowi najstarszy dział fizjoterapii [1]. Specyficzne właściwości wody dostrzegli już starożytni Grecy i Rzymianie, stosując terapię wodną [2]. Hipokrates, najznakomitszy lekarz starożytnej Grecji w jednej ze swoich prac *O klimatach, wodach i miejscach* zauważał wpływ czynników zewnętrznych, które często wywołują choroby. Podawał, w jaki sposób należy dawkować zabiegi wodne w zależności od schorzenia i przypisywał im wielkie znaczenie lecznicze. W Starożytnym Rzymie przez wiele wieków lekarzami byli Grecy. Jeden z najbardziej znanych, Galen, twierdził, iż kąpiele – zarówno gorące, jak i zimne – mają dobroczynny wpływ na zdrowie. Woda, dzięki właściwościom fizycznym (wypór, ciśnienie hydrostatyczne, lepkość, opór) oraz termicznym jest wykorzystywana w lecznictwie, zarówno w diagnostyce, w profilaktyce, jak i terapii. Woda wpływa w różnorodny sposób na organizm człowieka. Dzieje się to dzięki specyficznym właściwościom fizycznym, do których należą czynnik termiczny i czynnik mechaniczny. Do właściwości termicznych wody zaliczamy pojemność cieplną, przewodnictwo cieplne. Do właściwości mechanicznych zaliczamy ciśnienie hydrostatyczne, wypór hydrostatyczny, opór, lepkość, spójność, przyczepność wody i napięcie powierzchniowe [3]. The Chartered Society of Physiotherapists określa ćwiczenia w wodzie jako program terapii z wykorzystaniem tych właściwości wody, zaprojektowany przez wykwalifikowanego fizjoterapeutę tak, aby uzyskać poprawę funkcji ruchowej, zmniejszenie dolegliwości bólowych, zmniejszenie napięcia mięśniowego oraz poprawę stabilności, równowagi i koordynacji ruchowej [4]. Dodatkowo efektem ćwiczeń w środowisku wodnym jest pozytywny wpływ na psychikę człowieka. Większość ludzi przebywających w wodzie odczuwa rozluźnienie, odprężenie, co jest często związane z rekreacyjną lub zabawową formą ruchu w wodzie. W terapii ważne są właśnie takie skojarzenia, gdyż stanowią one dodatkową motywację do ćwiczeń [2].

Ze względu na wszystkie te korzyści środowisko wodne bardzo często wykorzystywane jest w terapii pacjentów z różnymi schorzeniami. Kinezyterapia w wodzie jest powszechnie stosowana u osób z problemami w obrębie układu mięśniowo-szkieletowego, zwłaszcza z zapaleniem stawów [5, 6]. Woda oferując naturalny opór, pomaga wzmocnić mięśnie, poza tym siła wyporu wody daje pozorne uczucie zmniejszenia ciężaru ciała. Dzięki temu, obciążenie stawów podczas ćwiczeń w wo-

dzie, trwających 30-45 minut, odpowiada zaledwie 10 minutom ćwiczeń czynnych wolnych [7]. Oprócz standardowych korzyści z ćwiczeń prowadzonych w środowisku wodnym (zwiększenie siły mięśniowej, poprawa wydolności tlenowej i układu krążenia) należy podkreślić, zmniejszone ryzyko urazów narządu ruchu [8-10], co dla osób z dolegliwościami stawowymi ma szczególne znaczenie. Liczne korzyści z takiej formy terapii mogą uzyskać również pacjenci po urazie rdzenia kręgowego.

W wodzie łatwo uzyskać odciążenie, odprężenie i zmniejszenie dolegliwości bólowych, co sprzyja zmniejszeniu spastyki oraz pozwala wykonać ruch w większym zakresie. Ponadto ruch oraz ciśnienie wody poprawiają ukrwienie i odżywienie skóry, zmniejszając tym samym ryzyko wystąpienia odleżyn, a większa samodzielność, którą w wodzie zyskują osoby poruszające się na co dzień na wózku, znacznie poprawia ich stan psychofizyczny [11].

Terapia hydrokinetyczna jest też jedną z metod wykorzystywanych w profilaktyce i korekcji skolioz. Stosowanie asymetrycznych ćwiczeń pływackich nie tylko może zapobiegać znacznym deformacjom kręgosłupa, ale i stanowić alternatywę dla zabiegu operacyjnego [12-14]. W ostatnich latach coraz chętniej środowisko wodne wykorzystywane jest również w rehabilitacji pacjentów kardiologicznych, zwłaszcza po przebytym zawale serca oraz po inwazyjnym leczeniu choroby niedokrwiennej [3, 15, 16].

Wieloaspektowe korzyści wynikające z oddziaływania środowiska wodnego sprawiają, iż metody terapeutyczne bazujące na jego właściwościach mogą być uzupełnieniem klasycznych modeli rehabilitacji. Istnieje wiele koncepcji terapeutycznych bazujących na właściwościach środowiska wodnego, do których zaliczają się m. in.: metoda Ai Chi, Halliwick, Bad Ragaz Ring Method i Watsu. Każda z wymienionych powyżej metod cechuje się odmienną filozofią postępowania terapeutycznego, niemniej jednak wszystkie wykorzystują unikalne właściwości środowiska wodnego.

## Ai Chi

Ai Chi jest stosunkowo młodą metodą pracy z ciałem w środowisku wodnym. Trening ten powstał w 1993 roku. Jego twórcą jest Jun Kuonno, założyciel Instytutu Aqua Dynamics w Jokohamie. Ai pochodzi z języka japońskiego i oznacza „miłość”, Chi jest to według filozofii Wschodu „energia życiowa”, to spoiwo, łączące nasze ciało, umysł i ducha. Ai Chi zawiera elementy Qi Gong, Tai Chi, Shiatsu i technik

Watsu. Ćwiczenia są połączeniem głębokiego oddychania oraz spokojnych ruchów ramion, nóg i tułowia w środowisku wodnym. Płynny, harmonijny ruch sprzyja rozluźnieniu i relaksacji [17].

Ćwiczenia wykonywane są w ciepłej wodzie o temperaturze około 34-35°C, co sprzyja rozluźnieniu fizycznemu i psychicznemu. Głębokość wody wynosi około 120 cm. Ruchy są wykonywane samodzielnie bez bezpośredniego manualnego kontaktu terapeuty z pacjentem. Ciało ćwiczących jest zanurzone w wodzie po szyję, kończyny dolne są ugięte w stawach kolanowych. Ćwiczący jest kierowany przez terapeutę werbalnie i wizualnie, zapewnia to wykonywanie powolnych, rytmicznych kombinacji ruchów terapeutycznych oraz wykonywanie głębokiego oddechu w prawidłowy sposób [18]. Ćwiczenia te są kombinacją 19 ruchów wykonywanych w skupieniu, w wolnym tempie. Opanowanie oddechu przeponowego jest podstawą treningu Ai Chi. Kolejno dodaje się ruchy kończyn górnych, tułowia oraz nóg. Końcowym etapem jest połączenie pracy wszystkich tych części ciała. Tempo ruchu regulowane jest przez rytm oddechu – ruchy wykonywane są 14-16 razy na minutę. Kompletna sekwencja trwa około 15 do 20 minut.

W nauce i praktyce Ai Chi szczególne znaczenie mają trzy elementy [19]: wewnętrzna uważność – koncentracja na odczuciach z ciała i umysłu – oddech: świadomy oddech przeponowy umożliwia zrelaksowanie, likwiduje napięcia w ciele, szczególnie w okolicy brzucha i podbrzusza. Dodatkowo naprzemiennie występujące po sobie fazy wdechu i wydechu umożliwiają zaobserwowanie zmian pływalności podczas oddychania. Relaksacja zmniejsza napięcie ciała i umysłu. W stanie głębokiego relaksu oddech staje się bardziej rytmiczny i płynny. Sprzyja to obniżeniu napięcia mięśni, zwiększa poziom wewnętrznej energii Chi.

Elementy te łączą się ze sobą i stanowią podstawę filozofii ćwiczeń Ai Chi. Ćwiczenia według tej koncepcji przynoszą wiele korzyści zdrowotnych, m.in. zwiększają zakres ruchomości w stawach, poprawiają elastyczność mięśni, podnoszą metabolizm, redukują poziom stresu, lęku, zwiększają odporność psychiczną. Istnieją dowody naukowe potwierdzające skuteczność terapii w wodzie tą metodą. Efektem treningu Ai Chi jest poprawa równowagi, a co za tym idzie, zmniejsza się ryzyko upadku, co jest istotne szczególnie u osób starszych [20]. Badania Teixeira i wsp. [21] również potwierdzają słuszność tej tezy. Autor projektu przeprowadzał badania na grupie pensjonariuszy domu opieki. Uzyskane wyniki wpłynęły na poprawę równowagi statycznej i dynamicznej ale co ważne, poziom strachu przed upadkiem

osób uczestniczących w projekcie utrzymywał się na tym samym poziomie natomiast u osób z grupy kontrolnej zwiększał się. Podobne obserwacje miał S. Pérez-de la Cruz [22]. Zaproponował on chorem z łagodną i umiarkowaną postacią choroby Parkinsona 10-tygodniowy trening z wykorzystaniem metody Ai Chi oceniając przy tym percepcję bólu, równowagę, wydolność fizyczną. Wyniki z przeprowadzonego eksperymentu potwierdzają korzystny wpływ Ai Chi na badane parametry. Z kolei Olabe-Sánchez and Martínez-Almagro [23] oceniał wpływ treningu Ai chi w stosunku do klasycznych ćwiczeń w środowisku wodnym przeprowadzanych na grupie osób starszych w wieku 60-85 lat, u których stwierdzono duże ryzyko upadku. W obu grupach stwierdzono poprawę równowagi. Calandre i współautorzy obserwował wpływ treningu dla osób z fibromyalgią. Grupa eksperymentalna poddana była treningowi Ai chi, natomiast grupa kontrolna wykonywała ćwiczenia ogólnousprawniające na sali gimnastycznej. Zaobserwował on poprawę jakości snu oraz zmniejszenie symptomów występujących w fibromyalgii w stosunku do grupy kontrolnej [24].

## Metoda Halliwick

Nazwa Koncepcji Halliwick pochodzi od imienia szkoły dla dziewcząt w Londynie – The Halliwick School for Girls, gdzie w 1949 roku rozpoczął pracę i stworzył podstawy metody trener pływacki, a z zawodu hydro inżynier James McMillan [25]. Koncepcja Halliwick to nie tylko nauka pływania, ale również holistyczne podejście do terapii w wodzie. Obejmuje wszystkie sfery życia człowieka, wpływając na rozwój fizyczny, psychiczny, społeczny. Osoby niepełnosprawne mają możliwość niezależnego poruszania się w wodzie oraz pływania. Podstawę zajęć w wodzie stanowi ułożony w logiczny wzorzec 10-punktowy program. Osiągając kolejne punkty, uczestnik staje się niezależny i zyskuje umiejętności umożliwiające aktywne uczestnictwo w zajęciach. Koncepcja Halliwick to nauka pływania i terapii w wodzie z powodzeniem stosowana u osób w każdym wieku, zarówno zdrowych, jak i niepełnosprawnych [25-28]. W założeniu metody każda osoba uczestnicząca w zajęciach to pływak. Nomenklatura ta obowiązuje zarówno w odniesieniu do osoby umiejącej pływać, jak i do tej, która nie pływa [29]. Partner pływaka, osoba towarzysząca przez cały czas trwania zajęć, to instruktor. Instrukтором może być rodzic, opiekun uprzednio poinstruowany przez terapeutę prowadzącego zajęcia. Obecność rodzica



w wodzie zapewnia poczucie bezpieczeństwa dla dziecka. Instruktor stosuje odpowiednie techniki i wspomagania dostosowane do stopnia, rodzaju niepełnosprawności oraz umiejętności pływaka. Zajęcia odbywają się w 5-6-osobowych grupach. Grupa nie musi być jednorodna pod kątem dysfunkcji i schorzenia. Przeprowadzając zajęcia z dziećmi lub osobami upośledzonymi umysłowo należy je prowadzić w formie zabawowej. W metodzie Halliwick nie używa się żadnych pomocy do pływania (rękawków, kół itp.) [30]. Zabawek używa się tylko i wyłącznie w celu uatrakcyjnienia zajęć, zachęcenia i zwiększenia motywacji dzieci do nauki nowych umiejętności [27]. Instruktor współpracuje z partnerem do momentu uzyskania przez niego pełnej niezależności. Kluczowym celem terapii jest osiągnięcie przez uczestnika maksymalnej niezależności zarówno w wodzie, jak i na lądzie. Pływacy zapoznawani są ze wszystkimi rodzajami rotacji ciała w wodzie. Uczą się w jaki sposób je zapoczątkować, kontrolować, a następnie zatrzymać w dowolnym momencie [8, 25, 26]. Poznają również działanie turbulencji, siły wyporu i siły poruszania. Przyswojenie tej wiedzy pozwala na uzyskanie poczucia bezpieczeństwa, zaufania oraz kontroli ruchów w środowisku wodnym. Metoda ta daje stosunkowo dużo czasu na osiągnięcie w wodzie poczucia pewności. W momencie, gdy pływak czuje się bezpiecznie, można oczekiwać, że będzie zdolny do samodzielnego, niezależnego poruszania się w wodzie i pływania [28]. Koncepcja Halliwick jest wykorzystywana zarówno w procesie nauczania pływania osób zdrowych, jak i może stanowić element terapii osób niepełnosprawnych [26]. Zajęcia są przeznaczone dla osób w różnym wieku i z różnymi dysfunkcjami.

Liczne badania wskazują na duży potencjał ćwiczeń w wodzie w terapii osób z mózgowym porażeniem dziecięcym, mało jest jednak rzetelnych analiz dotyczących wpływu takiej formy terapii na ich funkcje motoryczne oraz samopoczucie. Chih-Jou Lai i wsp. wykazali, że terapia w wodzie oparta na koncepcji Halliwick jest dobrze tolerowana przez dzieci z mózgowym porażeniem, korzystnie wpływa na ich funkcje motoryczne i może stanowić alternatywną formę terapii w tej grupie osób [31]. Tripp i Krakow metodę Halliwick włączyli w terapię pacjentów po udarze mózgu. Wykazali iż metoda Halliwick jest bezpieczna i dobrze tolerowana przez tą grupę pacjentów i w porównaniu ze standardowym postępowaniem daje lepsze rezultaty w zakresie stabilności i chodu [32]. Korzystny wpływ metody Halliwick na równowagę pacjentów z niedowładem połowicznym potwierdzili Montagna i współautorzy [33]. Badania także potwierdzają korzystny wpływ tej metody tera-

peutycznej na interakcje społeczne oraz zachowania dzieci z zespołem Aspergera lub autyzmem [34].

## Watsu

Watsu jest metodą, która została stworzona w latach 80. ubiegłego stulecia. Autorem tej metody jest Herold Dull. Watsu wykorzystuje elementy japońskiego systemu pracy na punktach energetycznych, stymulując i przywracając prawidłowy przepływ energii Chi w meridianach. Łączy elementy shiatsu, stretchingu, mobilizacji stawów, ćwiczeń oddechowych, akupunktury oraz leczniczego działania hydroterapii [9, 10]. Zajęcia prowadzone są indywidualnie, jeden na jeden. Polegają one na prowadzeniu przez terapeutę ciała pacjenta w biernym ruchu. Pacjent jest kołysany i podtrzymywany przez terapeutę, który wykonuje różne ruchy, sekwencje ciałem pacjenta zwracając uwagę na fakt, aby twarz pacjenta znajdowała się cały czas ponad powierzchnią wody, tak aby mógł swobodnie oddychać. Podczas sesji ćwiczenia stopniowo nabierają intensywności, przeplatane są momentami uspokojenia i bezruchu. Terapeuta zmienia pozycje pacjenta tak, aby móc pracować na wszystkich częściach ciała, wykonując stretchingi, mobilizacje, uciskowy masaż punktów Shiatsu. Ważnym elementem terapii jest temperatura wody oscylująca wokół 33-35°C [35]. Dzięki temu łatwiej uzyskać u pacjenta zmniejszenie napięcia mięśniowego oraz większe fizyczne i psychiczne rozluźnienie pacjenta [10, 35]. W przypadku osób cięższych lub o mniejszej pływalności stosuje się specjalne opaski wypornościowe na nogi, ułatwiające swobodne unoszenie się na wodzie i pracę terapeuty. Potwierdzeniem skuteczności omawianej terapii są badania [9]. Badacze oceniali wpływ terapii Watsu na poziom spastyki oraz poziom funkcjonowania pacjentów po udarze mózgu. Po ośmiotygodniowym programie terapeutycznym zaobserwowano zmniejszenie poziomu spastyki oraz zwiększoną funkcjonalność u badanych. Z kolei Resende Silveira Leite, J. i współautorzy stwierdzili, iż terapia Watsu przynosi korzystne efekty dla osób cierpiących na fibromyalgię. Przed i po zakończeniu projektu, badacze oceniali poziom bólu, lęku oraz jakość snu u badanych. Pacjenci uczestniczyli w 15 terapeutycznych sesjach Watsu, 3 razy w tygodniu. Autorzy projektu zaobserwowali znaczną poprawę w jakości snu, zmniejszonym poziomie odczuwanego lęku oraz, co istotne, zmniejszeniu dolegliwości bólowych u osób uczestniczących w badaniu [36]. Z kolei Schitter w swoich badaniach zaobserwowała korzystny wpływ terapeu-

tycznych sesji Watsu dla kobiet w ciąży w 3. trymestrze. Zaobserwowała ona zmniejszenie poziomu stresu, zmniejszenie poziomu bólu oraz poprawę jakości życia oraz nastroju kobiet ciężarnych korzystających z metody Watsu [37].

## **Bad Ragaz Ring Method (BRRM)**

Bad Ragaz Ring Method – nazwa metody pochodzi od słynnych źródeł termalnych Bad Ragaz we wschodniej Szwajcarii. Początkowo uzdrowiskowe wody wykorzystywano w celach leczniczych oraz do aktywnej terapii. W 1957 techniki wodne zostały zmodyfikowane przez niemieckiego lekarza – dr. Knupfera. Ćwiczenia składały się z prostych łańcuchów ruchowych, biernych, wykonywanych w pojedynczej płaszczyźnie ruchu. Pacjent znajdował się w pozycji na horyzontalnej, zabezpieczony unoszonymi na wodzie krążkami ułożonymi wokół szyi i miednicy oraz pod kolanami i kostkami. Symultanicznie coraz bardziej popularne stawały się techniki proprioceptywnego torowania nerwowo-mięśniowego, wkrótce PNF stała się powszechnie akceptowaną metodą stosowaną przez fizjoterapeutów. Adaptacja PNF do stosowania w hydrokinezyterapii miała miejsce w klinice w Bad Ragaz, początkowo przez dr WM Zinn i Nele Ipsen, a później przez Bridget Davies i Beatrice Egger [38].

Obecnie w metodzie BRRM wykorzystuje się odpowiednie wzorce ruchowe dla tułowia, kończyn górnych i dolnych, ćwiczenia wykonywane są z progresywnym oporem. Opór uzyskiwany jest manualnie przez terapeutę oraz głównie dzięki właściwościom fizycznym wody [39]. Opór powinien być stosowany w trakcie całego zakresu ruchu i stopniowany w zależności od indywidualnych możliwości pacjenta. W trakcie ćwiczeń niezwykle istotny jest prawidłowy chwyt stosowany przez terapeutę, który nie tylko wpływa na wykonanie ruchu ale również może służyć stymulacji czucia. Ciało pacjenta w trakcie terapii stabilizowane jest przez terapeutę oraz pomoce wypornościowe. Do tego celu wykorzystuje się makarony, pasy, kołnierze, kamizelki, kółka ratunkowe oraz inne przybory [38]. Pacjent ułożony jest w pozycji horyzontalnej. Ilość używanych pomocy wypornościowych uzależniona jest od stopnia niepełnosprawności oraz dobranych ćwiczeń. Pod okolicę szyi, miednicy, wokół obu kostek podkłada się ringi. Głównym celem zakładanych pomocy wypornościowych jest zapewnienie właściwego ułożenia ciała na powierzchni wody oraz ułatwienie komunikacji pomiędzy terapeutą a pacjentem [40]. W metodzie BRRM wykorzystujemy wzorce kończyn górnych, wzorce tułowia, wzorce koń-

czyn dolnych albo wzorce miednicy. W zależności od potrzeb stosuje się techniki: izokinetyczną, izotoniczną, izometryczną i bierną [38]. Bad Ragaz Ring Method jest koncepcją indywidualnej pracy z pacjentem przydatną we wczesnym okresie rehabilitacji. Metoda ta wykorzystywana jest głównie w reedukacji mięśni ale również w celu zmniejszenia nadmiernego napięcia mięśniowego. Zwraca się również uwagę na wzmocnienie i wzrost ogólnej wytrzymałości, zwiększenia zakresu ruchomości. Poszczególne techniki z powodzeniem są wykorzystywane między innymi w chorobie zwyrodnieniowej stawów, zapaleniach kości, rzs, w porażeniach połowicznych oraz czterokończynowych, złamaniach oraz uszkodzeniach tkanek [40, 41].

DasSarma Sandipan i współautorzy oceniali skuteczność treningu prowadzonego w środowisku wodnym w stosunku do konwencjonalnych metod leczenia u osób z uszkodzonym stożkiem rotatorów. Do oceny percepcji bólu zastosowano kwestionariusz DASH i ASES oraz zmierzono goniometrem bezbólowy zakres ruchu. Obie grupy (badawcza i kontrolna) uczestniczyły w 3-tygodniowym programie rehabilitacyjnym, 6 razy w tygodniu (raz na dobę), czas trwania ćwiczeń 45 minut. Zajęcia terapeutyczne wśród pacjentów z grupy badawczej przeprowadzane były w środowisku wodnym gdzie wykorzystywano elementy metody BRRM. Grupa kontrolna poddana była konwencjonalnym sposobom leczenia fizjoterapeutycznego. Zajęcia podobnie jak w grupie kontrolnej odbywały się raz dziennie w ciągu 45 minut przez okres 3 tygodni. Pacjenci z grupy poddanej zabiegom wykonywanym w środowisku wodnym uzyskali lepsze wyniki. Ich wynik DASH obniżono  $25 \pm 5$ , podczas gdy w grupie kontrolnej redukcja wynosiła  $15 \pm 6$ . Ponadto, stwierdzono znaczącą poprawę w zakresie bezbolesnego zakresu ruchu ( $30^\circ \pm 5^\circ$ ) u osób korzystających z terapii w wodzie, w porównaniu do grupy korzystającej z konwencjonalnej fizjoterapii ( $18^\circ \text{C} \pm 4^\circ$ ) [42].

Z kolei celem badań Eun-Kyung Kim i współautorów była ocena wpływu treningu z wykorzystaniem wzorców ruchu dla kończyn dolnych wykorzystywanych w metodzie PNF na równowagę i aktywność dnia codziennego (ADL) u pacjentów po udarze mózgu. Zarówno w grupie eksperymentalnej, jak i kontrolnej wzorce ruchu były wykonywane albo na lądzie, albo w środowisku wodnym przez okres 6 tygodni, 5 razy w tygodniu po 30 min na dzień. W grupie eksperymentalnej poddanej treningowi przeprowadzanemu w środowisku wodnym, odnotowano zdecydowanie lepsze wyniki w ocenie równowagi jak również w testach oceniających aktywność dnia codziennego (ADL) [43]. Podobne zmiany zaobserwowali Song i Kim [44].

## Podsumowanie

Woda, dzięki swoim właściwościom ma zastosowanie zarówno w diagnostyce, profilaktyce i terapii wielu chorób. Korzyści z ćwiczeń w tym specyficznym środowisku, coraz większa dostępność certyfikowanych terapeutów, jak również możliwość wybrania odpowiedniej „wodnej terapii” dostosowanej do potrzeb pacjenta sprawiają, iż cieszą się one coraz większą popularnością.

## Piśmiennictwo

- [1] Mika T., Kasprzak W. Fizykoterapia. PZWL, Warszawa, 2013.
- [2] Napoletan J. Aquatic Therapy: Overview. Rehab and Therapy Products Review, Jan/Feb 1995.
- [3] Becker B.E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. PM R, 2009, 1(9), 859-72.
- [4] Hydrotherapy Association of Chartered Physiotherapists. Guidance on good practice in hydrotherapy. Chartered Society of Physiotherapy, September 2006.
- [5] Memo M.J. Ragaz Ring Method. An instructional manual for the aquatic therapist, 2002.
- [6] Batterham S.I., Heywood S., Keating J.L. Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. BMC musculoskeletal disorders, 2011, 2, 12(1), 1.
- [7] Nowotny-Czupryna O., Rudzińska A., Czupryna k., Lambeck J. 2001 Możliwości zastosowania terapii w wodzie u pacjentów z niektórymi dysfunkcjami narządu ruchu. Fizjoter Pol, 2001, 1, 67-73.
- [8] Andersen Falkenberg A. Podstawowe informacje na temat terapii w wodzie. Rehabil Med, 2002, 4, 70–76.
- [9] Chon S.C., Oh D.W., Shim J.H. Watsu approach for improving spasticity and ambulatory function in hemiparetic patients with stroke. Physioter Res Int, 2009, 1, 14(2), 128-136.
- [10] Zagórski T. Watsu – nowy wymiar rehabilitacji w wodzie. Rehabilitacja w praktyce, 2008, (3), 44-45.

- [11] Radzimińska A., Kos A., Bułatowicz I., Struensee M., Janowiak-Maciejewska K., Styczyńska H., Kaźmierczak U., Zukow W. Swimming as a Form of Active Rehabilitation for Patients with Spinal Cord Injury at the C7 Level. *J Health Sci*, 2013, 3 (11), 233-242.
- [12] Łubkowska W., Paczyńska-Jędrycka M. The significance of swimming and corrective exercises in water in the treatment of postural deficits and scoliosis. *Central Eur J Sport Sci Med*, 2014, 6(2), 93-101.
- [13] Łubkowska W. The Concept of Treatment of Scolioses Employing Asymmetrical Aquatic Exercises. *Central Eur J Sport Sci Med*, 2015, 9(1), 55-64.
- [14] Barczyk K., Zawadzka D., Hawrylak A., Bocheńska A., Skolimowska B., Małachowska-Sobieska M. Wpływ ćwiczeń korekcyjnych w środowisku wodnym na kształt krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa i stan funkcjonalny narządu ruchu dzieci ze skoliozą 1 stopnia. *Ortop Traumat Rehab*, 2009, 3(6), 11, 209-221.
- [15] Borgosz-Guźda A., Bartczyszyn M., Rożek K. Trening w wodzie u chorych z chorobami sercowo-naczyniowymi. *Fizjoterapia*, 2011, 10, 1-12.
- [16] Mayer K., Leblanc M.C. Aquatic therapies in patients with compromised left ventricular function and heart failure. *Clinical and Investigative Medicine*, 2008, 90-97.
- [17] Brody LT, Geigle PR. Aquatic exercise for rehabilitation and training. *Human Kinetics*; 2009: chapter 7: Ai Chi, Sova R. i wsp. 101-11.
- [18] Konno J., Sova R. Ai Chi – Flowing Aquatic Energy. DSL. Port Washington, 1996.
- [19] Sova R, Konno J. Ai Chi: Balance, Harmony & Healing. DSL, Port Washington 1999
- [20] Noh D.K., Lim J.Y., Shin H.I., Paik N.J. The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors – a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil*, 2008, 1;22(10-11), 966-76.
- [21] Teixeira R., Neto F., Pérez L. The influence of Ai Chi on balance of fear of falling among older adults. In *Physical activity, health promotion and aging: book of abstracts*, 2007, (p. 320). Faculdade de Ciencias da Educação e do Desporto.
- [22] Pérez-de la Cruz S., García Luengo A., Lambeck J. Effects of an Ai Chi fall prevention programme for patients with Parkinson's disease. *Neurologia*, 2016, 31(3), 176-182. doi: 10.1016/j.nrl.2015.05.009. Epub 2015 Sep 12.
- [23] Olabe-Sánchez P.J., Martínez-Almagro A. Repercusión del Ai Chi en el equilibrio de las personas mayores. *Eur J Investig Health Psychol Educ*, 2014, 4(3), 247-256.

- [24] Calandre E.P., Rodriguez-Claro M.L., Rico-Villademoros F., Vilchez J.S., Hidalgo J., Delgado-Rodriguez A. Effects of pool-based exercise in fibromyalgia symptomatology and sleep quality: a prospective randomized comparison between stretching and Ai Chi. *Clin Exp Rheumatol*, 2009, 27(5), 21-28.
- [25] Ołasińska A. Halliwick – koncepcja nauczania pływania osób niepełnosprawnych. *Rehabilitacja Medyczna* 2002, 6(4), 77-80.
- [26] Miłkowski K. Koncepcja Halliwick, czyli nauka pływania poprzez zabawę. *Przyjaciel*, 2008, 5, 4–6.
- [27] Ołasińska A. Rozmowa z... *Przyjaciel*, 2008, 5, 7-9.
- [28] Weber–Nowakowska K., Żyżniewska-Banaszk, Gębska M. Nowe metody fizjoterapii. Koncepcja Halliwick jako forma usprawniania w środowisku wodnym. *Roczniki pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie*. 2011, 57, 2, 43-45.
- [29] Ołasińska A. Materiały z kursu – Koncepcja Halliwick – kurs podstawowy, 2007.
- [30] Hastings P. The Halliwick Concept: Developing the teaching of swimming to disabled people. [www.icwhatsnew.com](http://www.icwhatsnew.com), 2007.
- [31] Lai C.J., Liu W.Y., Yang T.F., Chen C.L., Wu C.Y., Chan R.C. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *J Child Neurol*, 2015, 30(2), 200-208.
- [32] Tripp F., Krakow K. Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 2014, 28(5), 432-439.
- [33] Montagna J.C., Santos B.C., Battistuzzo C.R., Loureiro A.P. Effects of aquatic physiotherapy on the improvement of balance and corporal symmetry in stroke survivors. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(4), 1182-1187.
- [34] Mortimer R., Privopoulos M., Kumar S. The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social and behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: a systematic review. *J Multidiscip Healthc*, 2014, 3(7), 93-104.
- [35] Kłoda M. i wsp. Współczesne metody prowadzenia ćwiczeń w środowisku wodnym. *Medycyna Dydaktyka Wychowanie*, 2009, 41, 3.
- [36] Leite J.R., Alves D.A., Silva D.A., Do Prado L.F., Do Prado G.F., De Carvalho L.B. Watsu therapy in the treatment of fibromyalgia syndrome. *Sleep Medicine*, 2013, 31(14), 180-181.
- [37] Schitter A.M., Nedeljkovic M., Baur H. Effects of Passive Hydrotherapy WAT-SU (WaterShiatsu) in the Third Trimester of Pregnancy: Results of a Controlled

- Pilot Study. Evidence-based Complementary & Alternative Medicine, 2015, 3(1), 1-10.
- [38] Dutton M. Physical Therapist Assistant Exam Review Guide. Jones & Bartlett Learning, 2012.
- [39] Boyle A.M. The Bad Ragaz Ring Method. Physiotherapy Sept, 1981, 265-268.
- [40] Kendall K. The dynamics of aquatic therapy: prevention and rehabilitation treatments, 1997.
- [41] Cole AJ, Becker BE. Comprehensive aquatic therapy. Butterworth-Heinemann, 2004.
- [42] DasSarma S., Mallick A., Bhattacharyya M. Comparative study between hydrokinesio therapy and conventional physiotherapeutic modalities in perspective of rotator cuff impingement: a pilot study. Br J Sports Med, 2010, 44(1), 11.
- [43] Kim E.K., Lee D.K., Kim Y.M. Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. J phys ther sci, 2015, 27(1), 213.
- [44] Song J.M., Kim S.M. The effect of aquatic exercise applied PNF patterns on body composition and balance performance in stroke patients. J Korean Proprioceptive Neuromuscul Facilitation Assoc, 2008, 6 1-10.





ISSN 2451-2990

