

INDEKS 372900 ISSN 0860-6161

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO
JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO
W WARSZAWIE

POLSKIE TOWARZYSTWO REHABILITACJI

KOMITET REHABILITACJI,
KULTURY FIZYCZNEJ
I INTEGRACJI SPOŁECZNEJ PAN

POSTĘPY REHABILITACJI

ADVANCES IN REHABILITATION

Tom XXX
Warszawa 2016

4

POSTĘPY REHABILITACJI KWARTALNIK

Indeksowany Index Copernicus –80,29 (4,96) pkt. Polska Bibliografia Lekarska
Punktacja Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego – 8 pkt.

KOMITET REDAKCYJNY

Aleksander Ronikier (przewodniczący), Agnieszka Niemierzycka (sekretarz), Bartosz Molik (redaktor naukowy),
Marcin Zajdziński (redaktor statystyczny), Krystyna Grabowska (redaktor językowy), Hanna Hines (native speaker)
Tomasz Adamczewski, Marek Krasuski, Anna Ogonowska-Słodownik, Rafał Sapuła, Agnieszka Zdrodowska,
Małgorzata Butkiewicz-Ostrowska (sekretarz administracyjny)

RADA NAUKOWA

Dylewicz Piotr (Polska), Fialka-Moser Veronika (Austria), Gómez Miguel Ángel (Hiszpania),
Hagner Wojciech (Polska), Elena Ilieva (Bułgaria), Inal Serap (Turcja), Jegier Anna (Polska),
Kabsch Aleksander (Polska), Kiwerski Jerzy (Polska), Kowalik Stanisław (Polska), Krotkiewski Marcin (Szwecja),
Księżopolska-Orłowska Krystyna (Polska), Kullmann Lajos (Węgry), Laskin James (USA),
Kwolek Andrzej (Polska), Malone Laurie (USA), Marchewka Anna (Polska), Majcher Piotr (Polska),
Marincek Crt (Słowenia), Michail Xantahi Zbigniew (Grecja), Mucha Christian (Niemcy), Nowotny Janusz (Polska),
Ohry Avi (Izrael), Oral Aydan (Turcja), Ostrowska Antonina (Polska), Ponikowska Irena (Polska),
Rapała Kazimierz (Polska), Sieroń Aleksander (Polska), Skucas Kestutis (Litwa),
Suputtitada Areerat (Tajlandia), Suwalska Maria (Polska), Van Coppenolle Herman (Belgia),

REDAKTORZY TEMATYCZNI

Przewodniczący Rady Naukowej: prof. Andrzej Kosmol

Rehabilitacja w neurologii i pediatrii: prof. Małgorzata Łukowicz

Rehabilitacja w ortopedii i traumatologii: prof. Krzysztof Kwiatkowski

Rehabilitacja w chorobach narządów wewnętrznych i chirurgii: prof. Marek Szczepkowski

Rehabilitacja w geriatrii: prof. Marek Żak

Adaptowana Aktywność Fizyczna i Terapia zajęciowa: dr hab. Natalia Morgulec-Adamowicz

Promocja zdrowia: prof. Andrzej Wiśniewski

Psychospołeczne aspekty rehabilitacji: prof. Alicja Przyłuska-Fiszer

Medycyna fizykalna: prof. Jolanta Kujawa

Biomechanika i bioinżynieria medyczna: prof. Andrzej Wit

ADRES REDAKCJI

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie
ul. Marymoncka 34; 00-968 Warszawa 45, skr. 55

tel. (22) 864-14-18

<http://www.awf.edu.pl/wr/nauka/czasopismo-postepy-rehabilitacji>

<http://www.degruyter.com/view/j/rehab>

e-mail: postepy.rehabilitacji@awf.edu.pl

Wydanie publikacji dofinansowało Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

WYDAWNICTWO AWF WARSZAWA

Nakład 200 egz.

POSTĘPY REHABILITACJI

Tom 30 Numer 4 Rok 2016

Spis treści

Rehabilitacja

Artykuły oryginalne

- Agata Kuźmicka, Stanisław Kuźmicki, Katarzyna Kaczmarczyk, Marek Kruszewski, Grażyna Brzuszkiewicz-Kuźmicka:*
Charakterystyka budowy somatycznej i aktywności fizycznej oraz ocena siły ścisku ręki osób z cukrzycą typu 1.
Characteristics of somatic build and physical activity and evaluation of hand grip strength in patients with type 1 diabetes 5
- Hanna Krześniak, Aleksandra Truszczyńska-Baszak:* Wpływ treningu wytrzymałości siłowej w formie obwodowej na jakość życia i sprawność kobiet z bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Effects of circuit resistance training on the quality of life and disability of women with low back pain 17
- Jakub Waś, Dominik Sitarski, Paulina Ewertowska, Justyna Błoda, Dariusz Czaprowski:* Możliwości wykorzystania telefonu komórkowego w badaniu krzywizn strzałkowych kręgosłupa. Using smartphones in the evaluation of spinal curvatures in a sagittal plane 29

Studium przypadku

- Jolanta Derbich:* Przystosowanie domowej łazienki do oczekiwań chorego na stwardnienie rozsiane (SM) jako przykład procesu terapii zajęciowej. Bathroom adaptation to meet the expectations of the client suffering from Multiple Sclerosis (MS) as an example of occupational therapy process 39

Artykuły poglądowo-przeglądowe

- Zofia Kasińska, Tomasz Tasiemski:* Ampfutbol w praktyce i w badaniach naukowych. Amputee football in practice and research 55
- Agnieszka Stasienko, Iwona Sarzyńska-Długosz:* Zastosowanie rzeczywistości wirtualnej w rehabilitacji neurologicznej. Virtual Reality in Neurorehabilitation 67

Komunikaty

- VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Myśl rehabilitacyjna profesora Andrzeja Seyfrieda” 77
- III Konferencja Naukowo-Szkoleniowa Wielkopolski Dzień Fizjoterapii 79

Informacje

- Lista recenzentów z roku 2016 80
- Regulamin Redakcji 81
- Umowa licencyjna Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 89
- Formularz recenzji 90
- Oświadczenie Autorów 94

Charakterystyka budowy somatycznej i aktywności fizycznej oraz ocena siły ścisku ręki osób z cukrzycą typu 1

Characteristics of somatic build and physical activity and evaluation of hand grip strength in patients with type 1 diabetes

Agata Kuźmicka^{1, A-F}, Stanisław Kuźmicki^{1, B-F}, Katarzyna Kaczmarczyk^{2, A,B,D},
Marek Kruszewski^{1, D-F}, Grażyna Brzuszkiewicz-Kuźmicka^{2, C-F}

¹ Wydział Wychowania Fizycznego, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie. Faculty of Physical Education, Jozef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw

² Wydział Rehabilitacji, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie. Faculty of Rehabilitation, Jozef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Streszczenie

Wstęp: Osoby z cukrzycą typu 1. w obawie przed hipoglikemią ograniczają aktywność fizyczną czego konsekwencją mogą być zmiany w budowie somatycznej i poziomie siły mięśniowej. Celem pracy była charakterystyka budowy somatycznej, siły ścisku ręki i aktywności fizycznej chorych na cukrzycę typu 1.

Materiał i metody: Materiał badany stanowiły 24 osoby ze zdiagnozowaną cukrzycą typu 1. i 24 osoby zdrowe. Do oceny budowy ciała wykorzystano 20 cech i wskaźników somatycznych. Typy somatyczne oceniono wykorzystując metodę Sheldona w modyfikacji Heath – Carter. Siłę ścisku ręki zmierzono za pomocą dynamometru ręcznego, a aktywność fizyczną oceniono za pomocą ankiety.

Wyniki: Uzyskane wyniki kobiet wskazują na niewielkie różnice międzygrupowe badanych cech. W typach somatycznych kobiet dominującym komponentem była endomorfia. Mężczyźni chorujący na cukrzycę typu 1. w stosunku do zdrowych uzyskali niższe wartości obwodu ramienia w napięciu, obwodu uda, szerokości kostki i mezo-morfii oraz siły ścisku ręki ($p < 0,05$). Chorzy preferują jazdę na rowerze, a osoby zdrowe sztuki walki.

Wnioski: Różnice w budowie somatycznej, sile ścisku ręki i aktywności fizycznej pomiędzy osobami zdrowymi i chorującymi na cukrzycę typu 1. są większe między mężczyznami niż kobietami. Chorujący mężczyźni w stosunku do zdrowych posiadają niższe wartości cech somatycznych opisujących masywność budowy ciała i siłę mięśniową. Zarówno kobiety jak i mężczyźni chorujący na cukrzycę typu 1. preferują wysiłki o niskiej intensywności i tlenowej specyfice.

Słowa kluczowe:

cukrzyca typu 1., budowa ciała, aktywność ruchowa

Abstract

Introduction: In order to avoid hypoglycaemia, individuals diagnosed with type 1 diabetes usually limit their physical activity, which might lead to changes in somatic build and in the level of muscle strength. The aim of the study was to define somatic build,

hand grip strength and physical activity in patients diagnosed with type 1 diabetes.

Materials and methods: The study included 24 patients with type 1 diabetes and 24 healthy individuals. Body build was assessed on the basis of 20 somatic features and indices. Somatic types were assessed using the Sheldon's method modified by Heath-Carter. Hand grip strength was measured with hand grip dynamometer, while physical activity was evaluated by means of a questionnaire survey.

Results: The results obtained from female subjects showed insignificant intergroup differences concerning the measured features. Endomorphy was a predominant component among female somatotypes. Compared to the healthy controls, males with type 1 diabetes exhibited lower values of arm circumference (tensed), thigh circumference, ankle width and mesomorphy as well as hand grip strength ($p < 0.05$). The diabetic patients preferred cycling while healthy people opted for combat sports.

Conclusions: Differences in somatic build, hand grip strength and physical activity between healthy individuals and patients diagnosed with type 1 diabetes were greater in the case of men than women. Compared to healthy individuals, diabetic men exhibited lower values of somatic features that are typical of mesomorphy and muscle strength. Both women and men diagnosed with type 1 diabetes preferred low-intensity and aerobic physical activity.

Key words: type 1 diabetes, somatic build, physical activity

Wstęp

Dane statystyczne przedstawione pod koniec 2013 roku ujawniły, iż w Polsce odnotowano ok. 180 tysięcy chorych z cukrzycą typu 1. (T1DM), wśród których z tym typem choroby było prawie 20 tys. dzieci i młodzieży [1]. Dramatyczny wzrost na całym świecie nowych zachorowań na cukrzycę, skłania do określenia tej przypadłości mianem epidemii XXI wieku [2].

Jako podstawę w kompleksowym leczeniu osób z T1DM wymienia się: farmakoterapię (przyjmowanie preparatów insuliny), stosowanie odpowiednio zbilansowanej diety oraz regularną aktywność fizyczną (AF) [3,4]. Pozytywne oddziaływanie wynikające z udziału w AF, odnotowuje się u osób chorych na cukrzycę i to bez względu na rodzaj cukrzycy [4,5]. Regularne uczestnictwo w AF opartej na zorganizowanych formach ćwiczeń pozwala, dla większości osób obciążonych cukrzycą, uzyskać korzyści związane z podnoszeniem sprawności fizycznej, poprawą wydolności krążeniowo-oddechowej, zmniejszeniem ryzyka powikłań sercowo-naczyniowych, poprawą kontroli glikemii oraz pozytywnymi relacjami społecznymi i komfortem życia [6,7]. U młodych osób z T1DM decydujących się na udział w aktywności sportowej, oprócz chęci podnoszenia sprawności fizycznej i wartości prozdrowotnych, rolę przewodnią odgrywają czynniki emocjonalne wynikające z rywalizacji i akceptacja rówieśników [8].

Częsty udział dzieci i młodzieży z T1DM w ćwiczeniach ruchowych wpływa na poprawę profilu lipidowego we krwi i zwiększenie wrażliwości, przede wszystkim mięśni szkieletowych na insulinę, co pro-

Introduction

Statistical data presented at the end of 2013 revealed that approximately 180,000 individuals were diagnosed with type 1 diabetes (T1DM) in Poland. This group included nearly 20,000 children and youth [1]. A dramatic increase in the incidence of diabetes means this disease is the epidemic of the 21st century [2].

Insulin pharmacotherapy, a balanced diet and regular physical activity are basic elements of the complex treatment of T1DM patients [3,4]. A positive influence of physical activity may be noted in all diabetic individuals, regardless of the type of diabetes [4,5]. Regular participation in organised forms of physical activity enables patients with diabetes to benefit from better physical fitness, improvement in cardiorespiratory function, a lower risk of cardiovascular complications, a better control of blood glucose level as well as positive social relations and life comfort [6,7]. Apart from pro-health values and the willingness to improve physical fitness, the dominating factors which motivate young people with T1DM to participate in physical activity include such emotional aspects as competition and peer acceptance [8].

Frequent participation of children and youth with T1DM in sports improves blood lipid profile and increases insulin sensitivity (especially in spinal muscles), which leads to its lower intake [9,10]. The participation in physical activity improves the quality of life of diabetic children and youth, which is particularly significant in the developmental phase connected with emotional imbalance occurring in the maturation period [3]. Body composition improves, i.e. fat tis-

wadzi do zmniejszenia na nią zapotrzebowania [9, 10]. W wyniku udziału w AF podnosi się jakość życia dzieci i młodzieży z tą jednostką chorobową, co ma szczególnie istotne znaczenie w fazie rozwojowej związanej z rozchwyaniem emocjonalnym, które występuje w okresie dojrzewania [3]. Poprawia się skład ciała szacowany spadkiem tkanki tłuszczowej w stosunku do wielkości umięśnienia, wzrasta poziom mineralizacji kości oraz poprawiają się zdolności antyoksydacyjne [11,12]. Odnotowuje się też poprawę sprawności krążeniowo-oddechowej [13]. Trening fizyczny poprawia strukturę i funkcjonalne działanie naczyń krwionośnych poprzez odwracanie dysfunkcji śródbłonna, co stanowi o wadze aktywności fizycznej w profilaktyce miażdżycowej i leczeniu T1DM [14].

Dlatego też American Diabetes Association zaleca osobom z tą jednostką chorobową systematyczny udział w wysiłkach fizycznych realizowanych podczas zajęć rekreacyjnych jak i sportowych (nawet na poziomie wyczynowym), warunkując udział w tej aktywności dobrą kontrolą właściwego stężenia glukozy we krwi i brakiem powikłań długoterminowych [15].

Jednakże obawa przed hipoglikemią oraz nasileniem hiperglikemii i ketozy, jako podstawowych zagrożeń wynikających z AF osób z T1DM, może powodować zaniechanie aktywności fizycznej lub jej znaczące ograniczenie. To z kolei może skutkować zmianami w budowie ciała, spadkiem sprawności fizycznej i obniżeniem komfortu życia.

W celu zdiagnozowania tych skutków zasadnym wydaje się dokonanie oceny budowy ciała i AF osób z T1DM.

Material i metody

W badaniu wzięło udział 48 osób. Grupę badaną stanowiły 24 osoby ze zdiagnozowaną T1DM – 12 kobiet (wiek $31,6 \pm 9,32$ lat, masa ciała $59,41 \pm 12,48$ kg, wys. ciała $1,64 \pm 0,09$ m) i 12 mężczyzn (wiek $31,08 \pm 8,19$ lat, masa ciała $80,66 \pm 16,85$ kg, wys. ciała $1,78 \pm 0,07$ m) chorujących co najmniej 2 lata. Natomiast grupę kontrolną stanowiły 24 osoby zdrowe – 12 kobiet (wiek $31,66 \pm 8,76$ lat, masa ciała $60,04 \pm 7,75$ kg, wys. ciała $1,64 \pm 0,06$ m) i 12 mężczyzn (wiek $31,00 \pm 7,94$ lat, masa ciała $88,08 \pm 11,26$ kg, wys. ciała $1,80 \pm 0,05$ m). Kryteria wykluczające w przypadku pierwszej grupy to: świeżo rozpoznana cukrzyca, wiek poniżej 18 bądź powyżej 50 lat, cukrzyca typu 2. Grupa kontrolna została dobrana adekwatnie do grupy badanej pod względem wieku i płci. Pomiaru grupy badanej wykonano w Klinice Diabetologii Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Warszawie, natomiast grupy kontrolnej w Centralnym Laboratorium Badawczym w Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

sue decreases with regard to the size of muscles, the level of bone mineralisation increases and antioxidant abilities develop [11,12]. Also, an improvement in cardiorespiratory function can be noted [13]. Physical training develops the structure and functional activity of blood vessels through reversing endothelium dysfunctions, which proves the significance of physical activity in arteriosclerosis prevention and T1DM treatment [14].

Therefore, American Diabetes Association recommends that individuals with T1DM should regularly participate in physical activity, both in a recreational form and in sports (even professional ones), when blood glucose levels are controlled and no long-term complications occur [15].

However, fear of hypoglycaemia as well as increased hyperglycaemia and ketosis which are basic threats connected with physical activity among T1DM patients, may lead to giving up or limiting physical activity. This, in turn, may result in changes in body build, decreased physical fitness and lower comfort of life.

In order to diagnose these effects, it seems justified to assess body build and physical fitness of T1DM patients.

Material and methods

The research included 48 individuals. The experimental group consisted of 24 patients with T1DM, i.e. 12 females (age 31.6 ± 9.32 years, body mass 59.41 ± 12.48 kg, body height 1.64 ± 0.09 m) and 12 males (age 31.08 ± 8.19 years, body mass 80.66 ± 16.85 kg, body height 1.78 ± 0.07 m) who had had this disease for at least two years. The control group included 24 healthy individuals, i.e. 12 females (age 31.66 ± 8.76 years, body mass 60.04 ± 7.75 kg, body height 1.64 ± 0.06 m) and 12 males (age 31.00 ± 7.94 years, body mass 88.08 ± 11.26 kg, body height 1.80 ± 0.05 m). In the experimental group the exclusion criteria were as follows: recently diagnosed diabetes, age below 18 or above 50 years, type 2 diabetes. The subjects from the control group were selected adequately to their counterparts from the research group in terms of age and sex. The measurements in the experimental group were made in the Diabetes Clinic of the Mazowiecki Regional Hospital in Warsaw, while the measurements in the control group were performed in the Central Research Laboratory at Jozef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw.

Anthropometric measurements made with the use of Martin-Saller method [16] included body mass, body height, skinfolds (biceps, subscapular, supraspinale, abdominal, calf), elbow width, knee width, ankle width, shoulder width, pelvis width, arm circumference (tensed), hip circumference, mid-thigh

Pomiary antropometryczne wykonane metodą Martina – Sallera [16] uwzględniały: masę ciała, wysokość ciała, grubość fałdów skórno-tłuszczowych (na ramieniu, pod łopatką, nad talerzem biodrowym, na brzuchu, na podudziu), szerokość nasady łokciowej, szerokość nasady kolanowej, szerokość kostki, szerokość barków, szerokość miednicy, obwód ramienia w napięciu, obwód bioder, obwód uda w połowie długości, największy obwód podudzia i obwód na wysokości pępka. Dodatkowo przy pomocy dynamometru ręcznego zmierzono siłę ścisku ręki. Pomiaru dokonywano maksymalnie 3 razy dla każdej ręki w pozycji zgięcia przedramienia do kąta 90°.

Do analizy wykorzystano: wskaźnik BMI [BMI = masa ciała (kg)/wysokość ciała (m)²], wskaźnik Rohrer'a [w. R. = (masa ciała [g] x 100)/(wysokość ciała [cm])³], metodę Sheldona w modyfikacji Heath – Carter [17] do oceny typów somatycznych oraz równanie Keysa i Brozka [18] do oceny wielkości masy tłuszczowej [%] obliczając gęstość ciała wg wzoru Piechaczka [19].

Do określenia specyfiki aktywności fizycznej realizowanej przez chorych z T1DM oraz osoby zdrowe wykorzystano kwestionariusz ankiety własnej konstrukcji. Uwzględnił on dane personalne osób objętych badaniami, rodzaj i czas trwania schorzenia (osoby z T1DM), oraz rodzaj podejmowanej aktywności fizycznej i czas jej realizacji.

Zgodnie z wymogami Deklaracji Helsińskiej, uczestnicy byli poinformowani o celu badań, metodyce postępowania, możliwości rezygnacji na dowolnym etapie ich realizacji oraz wyrazili pisemną zgodę na udział w eksperymentach. Badania uzyskały akceptację Senackiej Komisji Etyki Badań Naukowych Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Wyniki poddano analizie wykorzystując program STATISTICA 10. Do porównania średnich stosowano test U Manna Whitneya.

Wyniki

Budowa ciała kobiet z T1DM zasadniczo nie różniła się od budowy pań z grupy kontrolnej (tab. 1). Grupa badana w stosunku do kontrolnej posiadała tylko szerszą miednicę ($p < 0,05$) i grubszy fałd skórno-tłuszczowy mierzony pod łopatką ($p < 0,05$).

Mężczyźni z T1DM w stosunku do zdrowych uzyskali niższe wartości obwodu ramienia w napięciu, obwodu uda, szerokości kostki oraz mezomorfii ($p < 0,05$), co wskazuje na ich mniej masywną budowę. Jednocześnie posiadali mniejszą wartość fałdu skórno-tłuszczowego na podudziu ($p < 0,05$), natomiast wielkości pozostałych cech i wskaźników w obu grupach były podobne (tab. 1).

circumference, calf circumference and waist circumference at the navel. Moreover, hand grip strength was measured with the use of a hand dynamometer. The measurement was made maximum 3 times for each hand in a bent-arm position (at a 90° angle).

BMI [BMI = body mass (kg)/body height (m)²] and Rohrer's Index [RI = (body mass [g] x 100)/(body height [cm])³] were used in the analysis. Also, Sheldon's method modified by Heath-Carter [17] was applied to assess somatotypes, while Keys and Brozek equation [18] was used to assess fat mass [%] by calculating body density according to Piechaczek's formula [19].

To define the specificity of physical activity undertaken by T1DM patients and healthy individuals, we used our own questionnaire survey. It included personal data of the study participants, type and duration of the disease (T1DM) as well as type and duration of physical activity.

According to the requirements of Helsinki Declaration, the participants were informed about the aim of the study, methods and procedures, and the possibility to resign at any stage of the study realisation. They also provided a written informed consent to participate in the experiments. An approval from the Senate Ethics Committee of the University of Physical Education in Warsaw was obtained.

The results were analysed with the use of STATISTICA 10 software. For the comparison of the means, U Mann Whitney test was applied.

Results

Body build of females with T1DM did not differ significantly from the body build of females from the control group (tab. 1). Compared to the control group, greater pelvis width ($p < 0.05$) and thicker subscapular skinfold ($p < 0.05$) were noted in the experimental group.

Compared to the healthy individuals, males with T1DM obtained lower values of arm circumference (tensed), thigh circumference, ankle width and mesomorphy ($p < 0.05$), which indicated their less bulky build. Simultaneously, they manifested lower values of calf skinfold ($p < 0.05$), while the remaining features and indices were similar in both groups (tab. 1).

The analysis of the assessed tissue components which define somatotypes revealed that endomorphy was a dominating type, while mesomorphy and ectomorphy were less frequent (experimental group – 6.5 - 3.2 - 2.5 respectively; control group – 6.2 - 3.5 - 2.4 respectively). There were slight intergroup differences regarding the assessed components. Both groups of women are located in similar places on the somatochart, i.e. they are more endomorphic (fig.1). Also, mean values of the assessed components show

Tab. 1. Wartości średnie i odchylenia standardowe cech i wskaźników somatycznych osób z T1DM oraz zdrowych
Tab. 1. Mean values and standard deviations of somatic features and indices in T1DM patients and healthy individuals

zmienna / variable	Kobiety / Females					Mężczyźni / Males				
	Gr. badana Experimental group		Gr. kontrolna Control group		p	Gr. badana Experimental group		Gr. kontrolna Control group		p
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
obwód ram. w nap. / arm circumference (tensed)	26,45	3,1	27,37	2,41		31,87	5,13	35,77	2,74	*
obwód bioder / hip circumference	93,83	9,03	95	5,53		98,66	8,38	102,58	5,69	
obwód uda / thigh circumference	54,45	6,88	56,41	3,91		54,33	7,28	59,2	3,3	*
obwód podudzia / calf circumference	35,16	3,46	35,95	1,82		37	3,72	39,8	2,01	
obwód na wys. pępka / waist circumference	80,72	7,01	80,7	10,25		91,5	11,86	94,16	9,2	
szer. nasady łokciowej / elbow width	5,98	0,31	6,04	0,28		6,92	0,45	7,13	0,39	
szer. nasady kolanowej / knee width	8,72	0,59	8,86	0,55		9,94	0,56	9,87	0,64	
szerokość kostki / ankle width	6,51	0,59	6,69	0,33		7,4	0,46	7,78	0,46	*
szerokość barków / shoulder width	35,26	2,05	36,74	1,41		41,33	2,37	42,33	1,75	
szerokość miednicy / pelvis width	26,52	1,76	26,06	1,62	*	29,62	2,94	30,25	2,06	
fałd tłuszczowy na ram. / triceps skinfold	23,7	4,94	19,45	4,97		13,95	5,6	15,89	7,06	
fałd tł. pod łopatką / subscapular skinfold	15,41	6,23	13,75	6,92	*	13,41	6,29	17,3	7,86	
fałd tł. nad talerz. biodr. / supraspinal skinfold	31,16	9,82	32,75	5,22		29,79	10,84	34,25	9,99	
fałd tł. na brzuchu / abdominal skinfold	21,75	6,81	21,25	8,52		23,66	12,02	22,08	8,13	
fałd tł. na podudziu / calf skinfold	22,2	10,34	21,08	7,8		13,25	6,87	21,91	12,18	*
masa tłuszczowa / fat mass - [%]	21,86	1,61	20,98	2,12		19,42	4,3	20,09	3,02	
Endomorfia / endomorphy	6,5	1,31	6,17	1,05		5,46	1,86	6,17	1,58	
Mezomorfia / mesomorphy	3,17	1,03	3,5	1,31		4,37	1,51	5,33	1,71	*
Ektomorfia / ectomorphy	2,54	1,14	2,39	1,04		2	1,76	1,25	0,58	
Wskaźnik Rohrer / Rohrer's Index	1,31	0,15	1,34	0,19		1,41	0,21	1,41	0,11	
BMI	21,68	2,94	22,1	2,81		25,09	2,8	26,96	2,37	

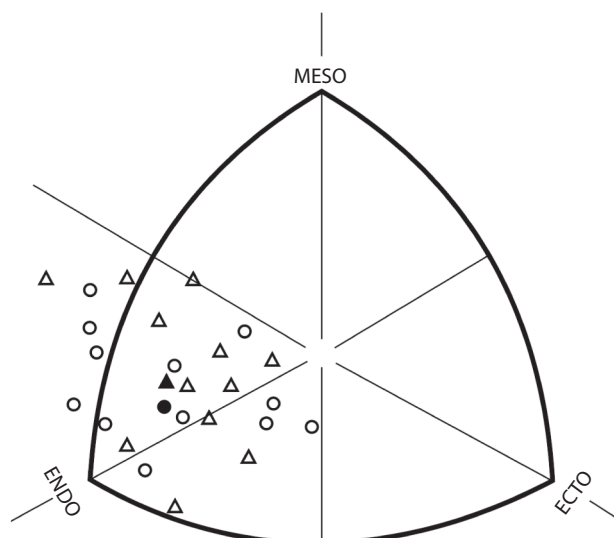
* - $p < 0,05$

Spośród ocenianych komponentów tkankowych określających typ somatyczny, w obu grupach kobiet odnotowano zdecydowaną przewagę endomorfii, natomiast mezo- i ektomorfia miały znacznie mniejsze udziały (grupa badana – 6,5 – 3,2 – 2,5; grupa kontrolna – 6,2 – 3,5 – 2,4). Różnice międzygrupowe badanych komponentów były niewielkie. Na soma-

that both groups of women are in a close vicinity on the somatochart.

Similarly to women, endomorphy was a dominating somatotype among men. The experimental group obtained mean values of endo-, meso- and ectomorphy at the level of 5.5, 4.4 and 1.8, respectively, while the control group displayed mean values at the lev-

- chorzy na cukrzycę typu 1
- △ osoby zdrowe
- średnia dla osób chorych
- ▲ średnia dla osób zdrowych



- type 1 diabetes patients
- △ healthy individuals
- mean for ill individuals
- ▲ mean for healthy individuals

Ryc. 1. Typy somatyczne kobiet zdrowych i z T1DM

Fig. 1. Somatotypes of healthy and diabetic (T1DM) women

togramie obie grupy kobiet zajmują podobne miejsca i są przesunięte w kierunku większych wartości endomorfii (ryc.1). Również uśrednione wartości ocenianych komponentów na somatogramie klasyfikują obie grupy kobiet bardzo blisko siebie.

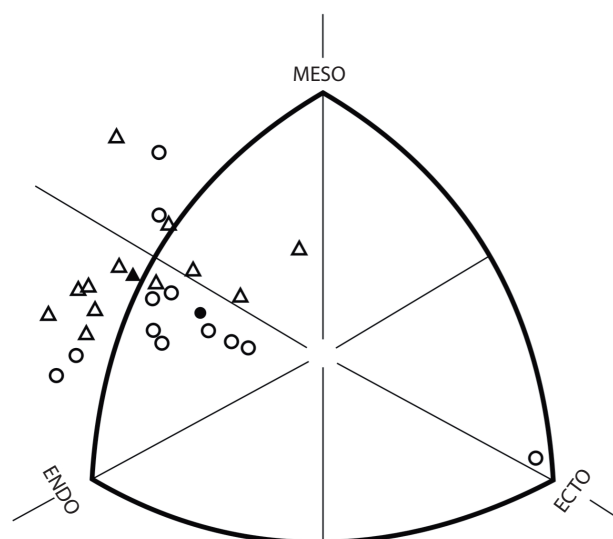
Podobnie jak u kobiet, w obu grupach męskich dominującym komponentem była endomorfia. Grupa badana uzyskała średnie wartości endo-, mezo- i ektomorfii na poziomie (5,5 – 4,4 – 1,8), natomiast grupa kontrolna (6,2 – 5,4 – 1,2). U mężczyzn z T1DM w stosunku do grupy kontrolnej, odnotowano niższe wartości mezomorfii ($p < 0,05$), co wskazuje, iż mają

el of 6.2, 5.4 and 1.2 respectively. Men with T1DM revealed lower levels of mesomorphy ($p < 0.05$) than healthy men, which indicates that they have a less massive body build than their healthy counterparts.

The somatochart shows that compared to the control group, diabetic men are less endomorphic and mesomorphic (fig. 2).

Compared to the experimental group, women from the control group manifested slightly higher grip strength in the left and right hand (fig. 3). They also reported the lack of physical activity more often than diabetic women. The most common types of physical

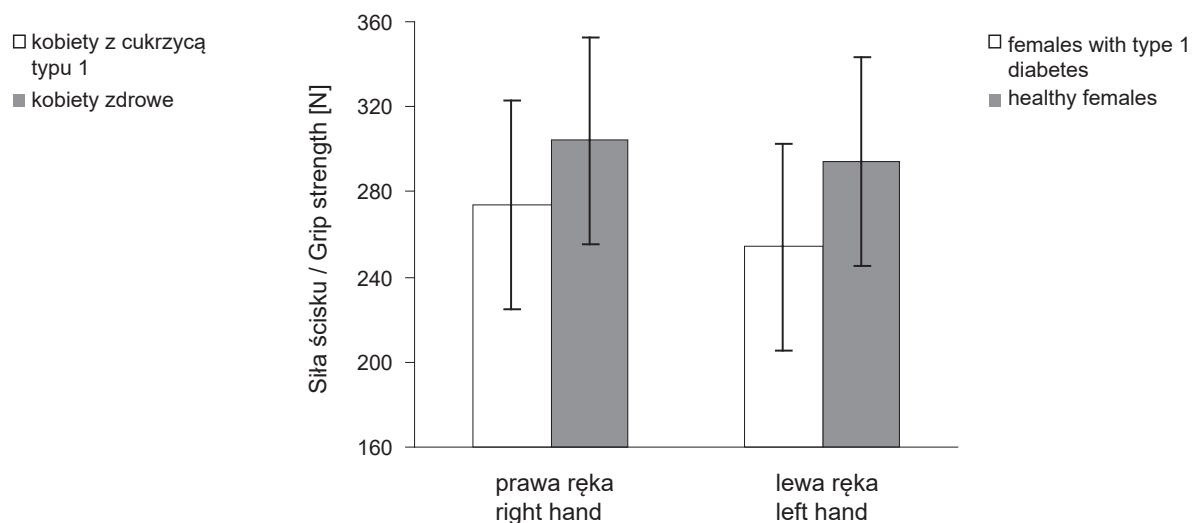
- chorzy na cukrzycę typu 1
- △ osoby zdrowe
- średnia dla osób chorych
- ▲ średnia dla osób zdrowych



- type 1 diabetes patients
- △ healthy individuals
- mean for ill individuals
- ▲ mean for healthy individuals

Ryc. 2. Typy somatyczne mężczyzn zdrowych i z T1DM

Fig. 2. Somatotypes of healthy and diabetic (T1DM) men



Ryc. 3. Siła ścisku ręki kobiet zdrowych i z T1DM

Fig. 3. Grip strength of healthy and diabetic (T1DM) women

oni mniej masywną budowę ciała niż zdrowi mężczyźni. Na somatogramie, w stosunku do grupy kontrolnej są oni przesunięci w kierunku mniejszych wartości endomorfii oraz mezomorfii (ryc. 2).

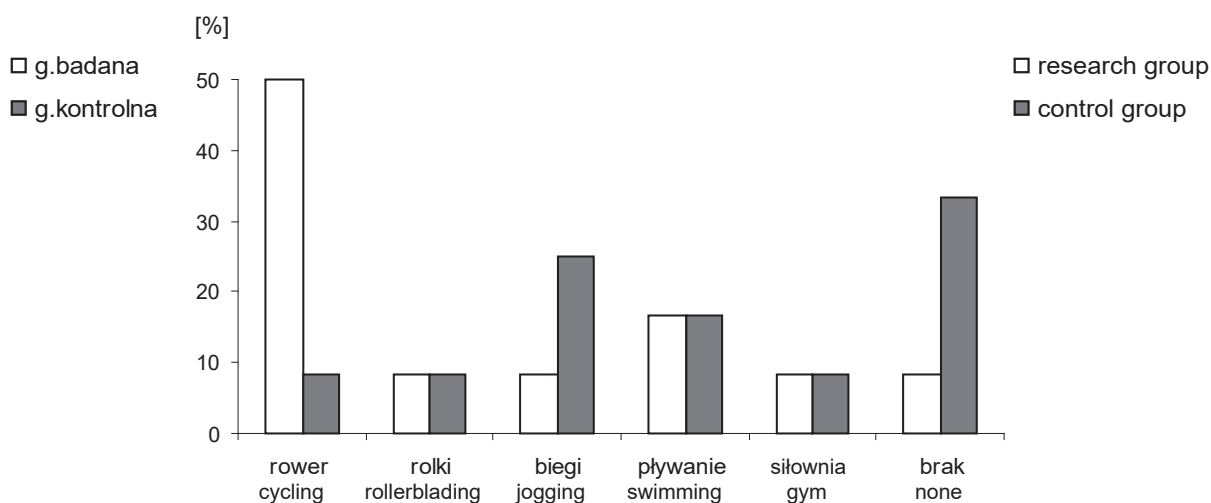
Kobiety z grupy kontrolnej, w stosunku do kobiet chorujących uzyskały tylko niewielką przewagę w sile ścisku lewej i prawej ręki (ryc. 3). Częściej też, niż panie z cukrzycą zgłaszały brak aktywności fizycznej, a wśród wybranych przez nie dyscyplin wskazywały bieg i pływanie jako najbardziej im odpowiadające. Natomiast najczęściej wybieraną aktywnością fizyczną wśród kobiet z grupy badanej była jazda na rowerze (ryc. 4).

Zdrowi mężczyźni uzyskali wyraźną przewagę nad mężczyznami z grupy badanej w sile ścisku ręki lewej

activity preferred by the healthy females were jogging and swimming, while cycling was the most popular among the women from the experimental group (fig. 4).

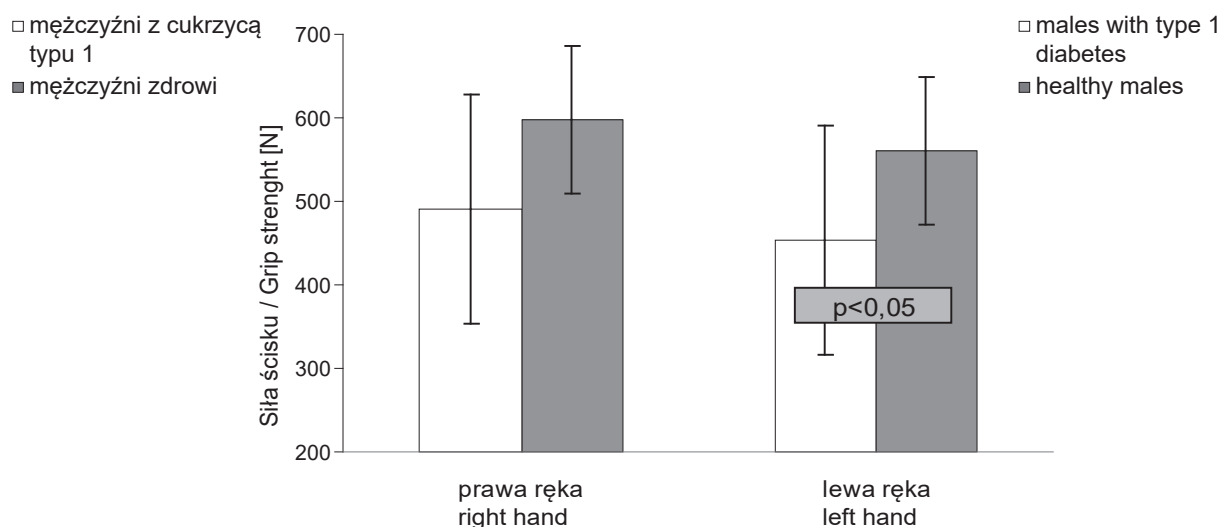
Healthy men exhibited higher grip strength values in the left hand ($p < 0.05$) than men from the experimental group. An intergroup difference regarding grip strength in the right hand was significantly smaller (fig. 5).

The men from the experimental group most often selected cycling as a preferred sport. However, none of the men from the experimental group selected combat sports, while this discipline was most commonly chosen in the control group. Sports which were select-



Ryc. 4. Rodzaj aktywności fizycznej uprawianej przez kobiety zdrowe i z T1DM

Fig. 4. Type of physical activity performed by healthy and diabetic (T1DM) women



Ryc. 5. Siła ścisku ręki mężczyzn zdrowych i z T1DM
Fig. 5. Grip strength of healthy and diabetic (T1DM) men

($p<0,05$). Międzygrupowa różnica w sile ścisku ręki prawej była wyraźnie mniejsza (ryc. 5).

Wśród mężczyzn z grupy badanej jazda na rowerze była najczęściej uprawianą dyscypliną. Żadna z osób tej grupy nie zgłosiła sportów walki, co w grupie kontrolnej było najczęściej wybieraną aktywnością. Natomiast spośród najrzadziej wybieranych aktywności były: piłka nożna, pływanie oraz siłownia (ryc. 6).

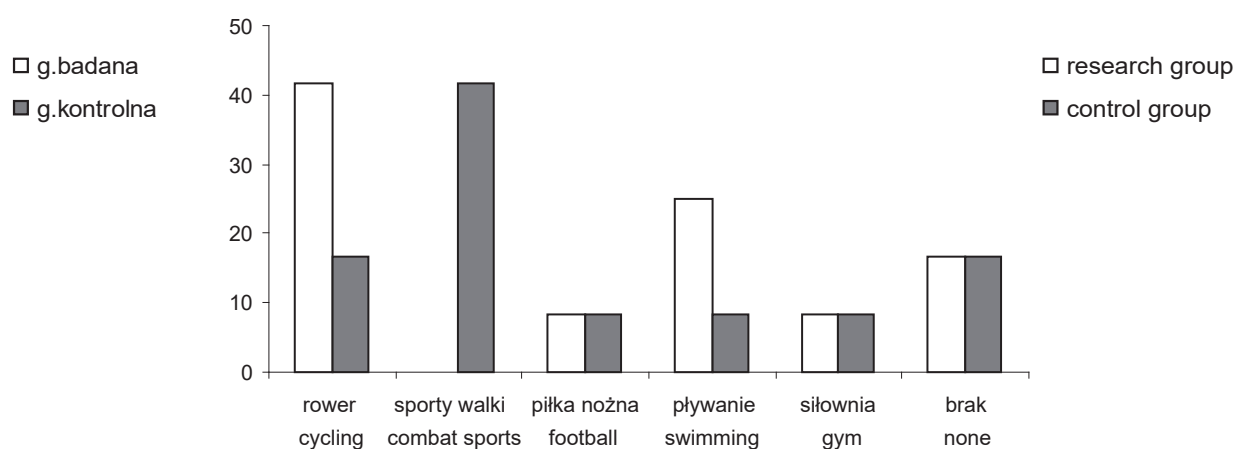
Dyskusja

Badane przez nas osoby z T1DM, zarówno kobiety jak i mężczyźni, preferowały AF o relatywnie niskiej intensywności, podobnie jak aktywne fizycznie zdrowe

ed least frequently included football, swimming and gym training (fig. 6).

Discussion

Both men and women with T1DM, similarly to physically active healthy women from the control group, preferred relatively low-intensity physical activity. They selected cycling and swimming mainly, i.e. aerobic type of exercise which may be performed for longer than anaerobic or mixed activity. Such preferences concerning physical activity among T1DM patients are common trends, which also include tourism, marching, slow jogging, badminton, ball games



Ryc. 6. Rodzaj aktywności fizycznej uprawianej przez mężczyzn zdrowych i z T1DM
Fig. 6. Type of physical activity performed by healthy and diabetic (T1DM) men

kobiety z grupy kontrolnej. Te osoby wybierały przede wszystkim jazdę na rowerze oraz pływanie, czyli wysiłki o charakterze tlenowym, które mogą trwać zdecydowanie dłużej niż wysiłki beztlenowe czy mieszane. Takie preferencje AF dla osób z T1DM są powszechnie funkcjonującymi trendami, gdzie dodatkowo wymienia się jeszcze turystykę, marsz, wolny bieg, badmington, grę w piłkę i gimnastykę [20]. Natomiast badani przez nas zdrowi mężczyźni preferowali głównie sztuki walki, gdzie znaczną rolę odgrywają ćwiczenia o charakterze beztlenowym, pozwalające rozwijać dużą moc podczas realizowanych wysiłków, szczególnie w trakcie prowadzenia walki. Wydaje się, że udział w odmiennym charakterze AF mógł mieć wpływ na różnice w sile ścisku ręki między mężczyznami z T1DM i zdrowymi, na korzyść tych drugich. Jak podają niektórzy autorzy, stwierdzony u nastolatków z T1DM i ich zdrowych rówieśników, podobny poziom sprawności fizycznej, jest właśnie wynikiem udziału tej młodzieży w wysokiej aktywności fizycznej [4,21].

Osobom z T1DM nie zaleca się AF o maksymalnej i submaksymalnej intensywności, z dominacją przemian beztlenowych, które tej grupie osób podwyższają ciśnienie krwi [15]. Jednakże wprowadzenie krótkich sprintów lub serii przerywanych ćwiczeń o dużej intensywności, podczas długich, ciągłych ćwiczeń o małej intensywności, powstrzymuje u osób z T1DM spadek stężenia glukozy we krwi związany z udziałem w wysiłkach aerobowych [22,23,24]. Tym samym przedzielanie ciągłych wysiłków o małej intensywności krótkimi ćwiczeniami anaerobowymi może pomóc w zapobieganiu hipoglikemii podczas umiarkowanej AF. Jednakże może również zwiększać ryzyko wystąpienia powysiłkowej hipoglikemii nocnej [8,25].

Począwszy od okresu dzieciństwa, AF oraz sprawność fizyczna [26] są zróżnicowane w zależności od płci. U chłopców z T1DM przed okresem pokwitania udział w AF nie zmniejsza się w stosunku do zdrowych rówieśników, natomiast u dziewcząt mogą występować spadki [27]. Ale już w wieku młodzieńczym odnotowuje się spadek AF zarówno u dziewcząt jak i chłopców w stosunku do ich zdrowych rówieśników [27,28]. Różnice pogłębiają się, gdy kontrola poziomu glikemii jest dokonywana z mniejszą częstotliwością [29,30].

Zaniechanie AF lub jej znaczące ograniczanie, w dużej liczbie przypadków może wynikać z zagrożenia wystąpienia hiperglikemii i ketozy, wynikających z udziału tych osób w ćwiczeniach fizycznych [6,31,32]. Uważa się jednak, że poprzez monitorowanie poziomu glukozy podczas wysiłku oraz odpowiednie żywienie można przeciwdziałać wystąpieniu hipoglikemii. Przyjmuje się też, że jeżeli stężenie glikemii przed rozpoczęciem ćwiczeń wynosi 100 – 250 mg%, to na ogół jest ono bezpieczne dla osoby z T1DM. Chociaż zawsze stężenie glikemii powinno być traktowane indywidualnie dla danej osoby, to przedział

and gymnastics [20]. However, healthy men examined in our research preferred combat sports, where anaerobic exercises which enabled them to achieve high power values (particularly during a fight) play a significant role. The fact that both groups participated in different types of physical activity may have resulted in the differences in grip strength between T1DM patients and healthy men. As some authors concluded, a similar level of physical activity in adolescents with T1DM and their healthy counterparts resulted from the fact that they participated in high-level physical activity [4,21].

Individuals with T1DM are advised not to take up physical activity of maximal or sub-maximal intensity with dominating anaerobic processes which increase blood pressure [15]. However, introducing sprints or high-intensity intervals during long low-intensity exercises hinders blood sugar decrease related to aerobic effort [22,23,24]. Therefore, implementing short anaerobic exercises in long low-intensity effort with may help prevent hypoglycaemia during moderate physical activity. However, it may also increase the risk of post-exercise nocturnal hypoglycaemia [8,25].

Beginning in childhood, physical activity and physical fitness [26] differ with regard to sex. Among prepubertal boys with T1DM the participation in physical activity does not decrease compared to their healthy counterparts, while lower activity may be noted among girls [27]. However, in adolescence a decrease in physical activity may be noted both in girls and in boys with diabetes compared to their healthy peers [27,28]. These differences get bigger when the glycaemia levels are controlled less frequently [29,30].

In numerous cases, refraining from physical activity or limiting it significantly may result from the risk of hyperglycaemia or ketosis occurring after the participation in physical activity [6,31,32]. However, it is believed that monitoring glucose levels during effort and maintaining a proper diet may prevent hypoglycaemia. It is also assumed that if glucose concentration before physical effort is at the level of 100 – 250 mg%, it is generally safe for an individual with T1DM. Although glycaemia levels should always be treated individually for each person, it is indicated that the range from 120 to 180 mg% should not be exceeded during physical activity [33]. However, physical activity should be avoided if fasting glucose level exceeds 250 mg% and is combined with ketosis or exceeds 300 mg% without ketosis [34]. A potential size of the reduced insulin dose depends on the intensity of physical activity and its duration or on the carbohydrates intake [35].

As a result of the participation in physical activity of individuals with T1DM, their body composition improves. It is defined by the decrease in fat tissue with regard to muscle size. Also, the level of bone mineralisation increases and antioxidant abilities improve [11,12]. In general, both female groups (research and

od 120 do 180 mg% jest wskazywany jako zakres, który nie powinien być przekraczany w trakcie udziału w AF [33]. Natomiast należy unikać wysiłku fizycznego, jeśli glikemia na czczo wynosi powyżej 250 mg% oraz przebiega łącznie z ketozą albo przekracza poziom 300 mg% bez przebiegu ketozy [34]. Ewentualna wielkość zredukowanej dawki insuliny jest zależna od intensywności AF i czasu jej trwania, bądź ilości spożytych węglowodanów [35].

W wyniku udziału w AF, u osób z T1DM poprawia się skład ciała szacowany spadkiem tkanki tłuszczowej w stosunku do wielkości umięśnienia, wzrasta poziom mineralizacji kości oraz poprawiają się zdolności antyoksydacyjne [11,12]. Żeńskie grupy: badana i kontrolna, w zasadzie nie różniły się między sobą pod względem budowy somatycznej. Natomiast mężczyźni z T1DM w stosunku do zdrowych posiadali niższe wartości mezomorfii, obwodu ramienia w napięciu, obwodu uda i szerokości kostki, cech świadczących o mniejszej masywności ich budowy ciała. Typy somatyczne tych osobników były bardziej smukłe, o wyższych wartościach ektomorfii, niż mężczyźni z grupy kontrolnej. Właśnie budowa ciała, o długich i smukłych oraz bogato unaczynionych brzuchach mięśniowych, ułatwiająca wykonywanie wysiłków o długim czasie trwania, charakteryzuje osoby, które w czasie swojej AF realizują głównie wysiłki ciągłe o niskiej intensywności i przemianach tlenowych. Natomiast poziom endomorfii w obu grupach męskich był podobny, ale wyjątkowo wysoki. Duży udział tkanki tłuszczowej u tych mężczyzn prawdopodobnie wynika ze złego zbilansowania energetycznego.

Chociaż ogólne zalecenia dotyczące przyjmowania przez sportowców składników odżywczych zostały zawarte w oświadczeniu wydanym po przyjęciu wspólnego stanowiska przez American Dietetic Association i Dietitians of Canada oraz American College of Sports Medicine [36], to każdy przypadek aktywnej fizycznie osoby z T1DM powinien być potraktowany indywidualnie z uwzględnieniem specyfiki realizowanych wysiłków fizycznych przy ścisłej współpracy z lekarzem i dietetykiem oraz innych osób wchodzących w skład zespołu opieki zdrowotnej [37]. Wydaje się też, że wskazywanie korzystnych efektów wynikających z udziału w AF, zachęcanie do niej oraz zapewnianie możliwości bezpiecznego i atrakcyjnego uczestnictwa już od dzieciństwa, może sprzyjać w kontynuacji utrzymywania aktywnego trybu życia w wieku dorosłym, co jest niezmiernie ważne w profilaktyce długoterminowych powikłań [4,38].

Wnioski

1. Mężczyźni z T1DM w stosunku do zdrowych posiadali mniejsze obwody kończyn i węższe nasady kostne oraz mniejsze wartości mezomorfii. W obu

control group) did not differ with regard to somatic build. However, compared to their healthy counterparts, men with T1DM demonstrated lower values of features defining massive body build such as mesomorphy, arm circumference (tensed), thigh circumference and ankle width. Diabetic individuals had slimmer body types with lower values of ectomorphy than the men from the control group. It is body build with long, slim and well-vascularized muscle bellies facilitating long-lasting efforts that characterises individuals who take up long low-intensity physical activity with few aerobic processes. In turn, the level of endomorphy in both groups of men was similar, yet exceptionally high. A high level of fat tissue in these men may result from improper energy balance.

Although general recommendations concerning nutrient intake by athletes are included in a common statement released by the American Dietetic Association, the Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine [36], every case of a physically active individual with T1DM should be treated individually in cooperation with a doctor, dietitian and other people being part of the healthcare team taking into account the specificity of physical effort [37]. Moreover, it seems that indicating benefits of physical activity, encouraging to take up sports and ensuring safe and active participation since childhood may help T1DM patients to continue an active lifestyle in adult life, which is really significant in the prevention of long-term complications [4,38].

Conclusions

Compared to healthy individuals, the males with T1DM manifested smaller circumferences and widths in limbs as well as lower values of mesomorphy. In both groups, endomorphy was the most common somatic type, while ectomorphy was the least common one.

The women with T1DM and their peers from the control group had similar body builds and body types. Endomorphy appeared to be a dominating tissue component, while ectomorphy was the least common one.

The men with T1DM demonstrated lower values of grip strength than their healthy counterparts. However, no differences concerning grip strength were noted among the women.

The men and the women with T1DM preferred low-intensity efforts with few aerobic processes. However, the healthy men preferred high-intensity anaerobic physical activity which enabled them to achieve high power values during efforts.

grupach najwyższe udziały w typie somatycznym miała endomorfia, a najniższe ektomorfia.

2. Kobiety z T1DM i z grupy kontrolnej miały podobną budowę ciała, a typy somatyczne były zbliżone do siebie. Dominującym komponentem tkankowym okazała się endomorfia, a najmniejsze udziały miała ektomorfia.

3. Siła ścisku ręki różnicowała mężczyzn zdrowych i z T1DM, u których stwierdzono mniejszą wartość. Natomiast nie odnotowano takich różnic pomiędzy grupami kobiet.

4. W AF mężczyźni i kobiety z T1DM dominowały wysiłki o niskiej intensywności i przemianach tlenowych. Natomiast grupa zdrowych mężczyzn preferowała AF o dużej intensywności i charakterze beztlenowym, pozwalające rozwijać dużą moc podczas realizowanych wysiłków.

Piśmiennictwo/References

1. Koalicja na Rzecz Walki z Cukrzycą: Niebieska Księga Cukrzycy. Warszawa; 2013.
2. Wąsikowa RB, Basiak A. Pierwotna prewencja cukrzycy typu 1. Stan obecny i perspektywy. 2012;18(4):147-52.
3. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, et al. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2005; 28: 186-12.
4. Leclair E, de Kerdanet M, Riddell M, Heyman E. Type 1 Diabetes and Physical Activity in Children and Adolescents. *J Diabetes Metab* 2013, S10: 004.
5. Robertson K, Adolfsson P, Scheiner G, Hanas R, Riddell MC. Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* 2009; 10 (Suppl 12): 154-68.
6. Riddell M, Perkins BA. Exercise and Glucose Metabolism in Persons with Diabetes Mellitus: Perspectives on the Role for Continuous Glucose Monitoring. *J Diabetes Sci Technol* 2009;3(4):914-23.
7. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C, White RD. Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2006; 29(6):1433-438.
8. Hornsby WG, Chetlin RD. Management of Competitive Athletes With Diabetes. *Diabetes Spectrum* 2005; 18(2):102-07.
9. Miculis CP, Mascarenhas LP, Boguszewski MC, Campos Wd. Physical activity in children with type 1 diabetes. *J Pediatr (Rio J)* 2010;86:271-78.
10. Aouadi R, Khalifa R, Aouidet A, Ben Mansour A, Ben Rayana M, Mдини F, et al. Aerobic training programs and glycemic control in diabetic children in relation to exercise frequency. *J Sports Med Phys Fitness* 2011;51:393-400.
11. Woo J, Yeo NH, Shin KO, Lee HJ, Yoo J, Kang S. Antioxidant enzyme activities and DNA damage in children with type 1 diabetes mellitus after 12 weeks of exercise. *Acta Paediatr* 2010; 99: 1263-268.
12. Maggio AB, Rizzoli RR, Marchand LM, Ferrari S, Beghetti M, Farpour-Lambert NJ. Physical activity increases bone mineral density in children with type 1 diabetes. *Med Sci Sports Exerc* 2012; 44:1206-211.
13. Church TS, LaMonte MJ, Barlow CE, Blair SN. Cardiorespiratory fitness and body mass index as predictors of cardiovascular disease mortality among men with diabetes. *Arch Intern Med* 2005;165(18):2114-120.
14. Seeger JP, Thijssen DH, Noordam K, Cranen ME, Hopman MT, Nijhuis-van der Sanden MW. Exercise training improves physical fitness and vascular function in children with type 1 diabetes. *Diabetes Obes Metab* 2011;13:382-84.
15. American Diabetes Association. Physical activity/exercise and diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2004;27(Suppl 1):58-62.
16. Martin R, Saller K. Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen methoden. In: Fisher G. (ed.) Verlag, Stuttgart 1957.
17. Carter JEL, Heath BH. Somatotyping - development and applications. *Cambridge Studies in Biological Anthropology*. Cambridge University Press, Cambridge-NewYork-Port Chester-Melbourne-Sydney.1990.
18. Keys A, Brożek J. Body FAT in adult man. *Physiol Rev* 1953; 33: 245-25.
19. Piechaczek H. Oznaczanie całkowitego tłuszczu ciała metodami densytometryczną i antropometryczną. *Materiały i Prace Antropologiczne* 1975;89:3-48.
20. Raczyńska B, Zubik Ł, Jeliński M. Cukrzyca a wysiłek fizyczny. *Pol J Sport Tourism* 2011;18:3-16.
21. Adolfsson P, Nilsson S, Albertsson-Wikland K, Lindblad B. Hormonal response during physical exercise of different intensities in adolescents with type 1 diabetes and healthy controls. *Pediatr Diabetes* 2012;13:587-96.

22. Guelfi KJ, Ratnam N, Smythe GA, Jones TW, Fournier PA. Effect of intermittent high-intensity compared with continuous moderate exercise on glucose production and utilization in individuals with type 1 diabetes. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007;292:865–70.
23. Bussau VA, Ferreira LD, Jones TW, Fournier PA. The 10-s maximal sprint: a novel approach to counter an exercise-mediated fall in glycemia in individuals with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2006;29:601–06.
24. Iscoe KE, Riddell MC. Continuous moderate-intensity exercise with or without intermittent high-intensity work: effects on acute and late glycaemia in athletes with Type 1 diabetes mellitus. *Diabet Med* 2011;28:824–32.
25. Maran A, Pavan P, Bonsembiante B, Brugin E, Ermolao A, Avogaro A. et al. Continuous glucose monitoring reveals delayed nocturnal hypoglycemia after intermittent high-intensity exercise in non-trained patients with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther* 2010;12:763–68.
26. Wiśniewski A, Poliszczuk T, Pańkowska E. Ocena sprawności fizycznej dzieci i młodzieży chorej na cukrzycę. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab* 2010;16(3):171–75.
27. Lukács A, Mayer K, Juhász E, Varga B, Fodor B, Barkai L. Reduced physical fitness in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes* 2012;13:432–37.
28. Gusso S, Hofman P, Lalande S, Cutfield W, Robinson E, Baldi JC. Impaired stroke volume and aerobic capacity in female adolescents with type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia* 2008;51:1317–320.
29. Williams BK, Guelfi KJ, Jones TW, Davis EA. Lower cardiorespiratory fitness in children with type 1 diabetes. *Diabet Med* 2011;28(8):1005–007.
30. Fintini D, Di Giacinto B, Brufani C, Cafiero G, Patera PI, Turchetta A, et al. Impaired energy expenditure despite normal cardiovascular capacity in children with type 1 diabetes. *Horm Res Paediatr* 2012;78:1–7.
31. Brazeau A, Rabasa-Lhoret R, Strychar I, Mircescu H. Barriers to physical activity among patients with type 1 diabetes. *Diabet Care* 2008;31(11):2108–109.
32. Frier B. How hypoglycemia can affect the life of a person with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2008; 24(2):87–92.
33. Marcason W. Is there a recommended target range for blood glucose for the type 1 diabetic endurance athlete? *J Acad Nutr Diet* 2012;112(12):2092.
34. American Diabetes Association. Diabetes Mellitus and Exercise. *Diabet Care* 2002;25 (Suppl1):64.
35. Murillo S, Brugnara L, Novials A. One year follow-up in a group of half-marathon runners with type-1 diabetes treated with analogues. *J Sports Med Phys Fitness* 2010;50:506–10.
36. Rodriguez NR, DiMarco NM, Langley S, American Dietetic A, Dietitians of C, American College of Sports Medicine N, et al. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc* 2009;109(3):509–27.
37. Horton WB, Jose S, Subauste JS. Care of the Athlete With Type 1 Diabetes Mellitus: A Clinical Review. *Int J Endocrinol Metab* 2016;14(2):e36091.
38. Cosimo G, Mohn A, Chiarelli F. Physical exercise and diabetes during childhood. *Acta Biomedica* 2006;77(1):18–25.

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Wpływ treningu wytrzymałości siłowej w formie obwodowej na jakość życia i sprawność kobiet z bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa

Effects of circuit resistance training on the quality of life and disability of women with low back pain

Hanna Krześniak^{1,A-F}, Aleksandra Truszczyńska-Baszak^{1,A,B,E,F}

¹ Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Wydział Rehabilitacji. Jozef Pilsudski University of Physical Education in Warsaw, Department of Rehabilitation

Streszczenie

Wstęp: Bóle kręgosłupa są poważnym problemem społecznym dotykającym często kobiety. Proponowane dla nich zajęcia ruchowe nie mają potwierdzonej naukowo skuteczności i bezpieczeństwa dla zdrowia.

Celem pracy było ustalenie wpływu treningu wytrzymałości siłowej w formie obwodowej na jakość życia i sprawność kobiet z bólami kręgosłupa.

Materiał i metody: Do badań włączono 25 kobiet w wieku średnio $52,81 \pm 13,83$ lat z bólami w przebiegu zmian zwyrodnieniowych odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Trening wytrzymałości siłowej odbywał się w formie obwodowej na urządzeniach z oporem hydraulicznym. Przed podjęciem treningu każda uczestniczka badania została zdiagnozowana na podstawie badania funkcjonalnego McKenziego. Jakość życia kobiet zbadano ankietą SF-36, ocenę nasilenia bólu za pomocą skali VAS, a ocenę niepełnosprawności kwestionariuszem bólu odcinka lędźwiowego kręgosłupa (skala niepełnosprawności Rolanda-Morrisa). Badania zostały powtórzone po trzymiesięcznym treningu i porównane z grupą kontrolną 31 kobiet w wieku średnio $43,43 \pm 14,64$ lata, które przez ten sam okres nie podjęły żadnej aktywności fizycznej.

Wyniki: W grupie badanej 73,68% ankietowanych uzyskało poprawę ocenianej jakości życia badanej kwestionariuszem SF-36, przede wszystkim w kategorii funkcjonowania fizycznego ($p=0,006$). Uzyskało istotne statystycznie zmniejszenie niepełnosprawności ($p=0,01$) jak i zmniejszenie dolegliwości bólowych ($p=0,003$) w porównaniu do grupy kontrolnej.

Wnioski: Trening wytrzymałości siłowej w formie obwodowej obniżył odczuwanie bólu w odcinku lędźwiowym kręgosłupa i poprawił sprawność badanych, jak również poprawił ocenę ich jakości życia. Trening ten można zalecić pacjentkom z niespecyficznymi bólami odcinka lędźwiowego.

Słowa kluczowe:

ból odcinka lędźwiowego kręgosłupa, niepełnosprawność, jakość życia, trening siłowy

Abstract

Introduction: Back pain is a serious social problem which frequently affects women. So far, the effectiveness and safety of physical activities recommended to them have not been confirmed scientifically.

The aim of the work was to determine the influence of circuit resistance training on the quality of life and disability of women with back pain.

Materials and methods: The study included 25 women (mean age 52.81 ± 13.83 years) with back pain in the course of degenerative changes in the lumbar spine. Circuit resistance training was done on the machines with hydraulic resistance. Prior to the training, each participant was diagnosed on the basis of the McKenzie functional assessment. The quality of life was evaluated with the use of SF-36 survey, while pain intensity was assessed with visual analogue scale (VAS). The level of disability was examined with Roland-Morris disability questionnaire (RMDQ). The examinations were repeated after a three-month period of training and compared with a control group including 31 women (mean age 43.43 ± 14.64 years) who did not take up any physical activity in this period.

Results: In the research group, 73.68% of the subjects improved their quality of life assessed with SF-36 survey, mainly in the category of physical functioning ($p=0.006$). Moreover, their disability decreased significantly ($p=0.01$) and pain subsided ($p=0.003$) compared to the control group.

Conclusions: Circuit resistance training decreased low back pain, reduced disability and improved the quality of life of the subjects. This type of training may be recommended to individuals with non-specific low back pain.

Key words: low back pain, disability, quality of life, resistance training

Wstęp

Problem bólów kręgosłupa dotyczy coraz większej liczby osób. Przyczyną tego stanu według Zemp i wsp. jest powszechność pracy w pozycji siedzącej i braku ruchu [1]. Jak zauważają to Rodeghero i wsp. siedzący tryb życia i brak aktywności fizycznej prowadzi do częstego zgłaszania się osób z bólami kręgosłupa do specjalisty [2]. Jednak po wyprowadzeniu ze stanu ostrego bądź przewlekłego pacjenci nadal stanowią grupę ryzyka ze względu na prawdopodobieństwo nawrotu dolegliwości. Pedisic i wsp. zauważyli, że jakość życia fizycznego i psychicznego jest znacząco niższa u osób z bólami kręgosłupa, w porównaniu do osób bez tej dolegliwości (mierzona za pomocą skali Satisfaction With Life Scale – SWLS i za pomocą kwestionariusza SF-36 – Short Form Survey) [3].

Analiza badań przeprowadzona przez Merepeza wykazała, że w krajach uprzemysłowionych ponad 80% zasobów opieki zdrowotnej zostaje wykorzystane na pacjentów z bólami kręgosłupa. Znależenie odpowiedniej metody zapobiegania nawrotom tego problemu w korzystny sposób wpłynie również na gospodarkę finansową [4].

Ból dolnego odcinka kręgosłupa (ang. low back pain) jest nieprecyzyjnym terminem, używanym do opisanego bólu grzbietowej części tułowia, od dolnego łuku żeber do kolca biodrowego tylnego, z towarzyszącą sztywnością i nadmiernym napięciem mięśni grzbietu. Keith i wsp. [5] dokonali podstawowego podziału dolegliwości ze strony kręgosłupa na trzy kategorie: specyficzne patologie rdzenia, radikulopatie i niespecyficzne bóle kręgosłupa. Po wykluczeniu dwóch pierwszych kategorii (patologii i radikulopatii)

Introduction

The problem of back pain affects a growing number of people. According to Zemp et al., it is caused by the fact that working in a sitting position and the lack of physical activity are more and more common [1]. As Rodeghero et al. noticed, sedentary lifestyle and the lack of physical activity lead to more and more cases of patients with back pain who visit a specialist [2]. However, despite the fact that an acute or chronic form of the disease has been treated, these patients still constitute a risk group due to the fact that there is a high probability of recurrence. Pedisic et al. noted that the quality of physical and mental life is significantly lower in individuals with back pain compared to people without this health problem (measured with the Satisfaction With Life Scale – SWLS and with Short Form Survey – SF-36 Survey) [3].

The analysis of studies carried out by Merepeza revealed that in developed countries, over 80% of healthcare resources are spent on patients with back pain. Thus, finding a proper method of preventing relapses of this health issue will positively affect financial aspects [4].

Low back pain is a term used to describe back pain with accompanying stiffness and excessive tension in the back muscles. Keith et al. [5] divided spine disorders into three categories, i.e. specific spinal cord pathologies, radiculopathies and non-specific back pain. After excluding the first two categories (i.e. pathologies and radiculopathy), the patient may be initially diagnosed with non-specific

pacjentowi można postawić wstępną diagnozę niespecyficznych bólów kręgosłupa, które najczęściej łączą się z bólem przewlekłym i niepełnosprawnością.

Przy diagnozie okazuje się, że specyficzne problemy z rdzeniem kręgowym (złamanie kręgu, guzy, infekcje, zapalenie, przepuklina lub stenoza kanału kręgowego) diagnozowane są tylko u kilku procent pacjentów, natomiast, jak podają Norton i wsp. [6], 85% cierpiących ma niespecyficzne bóle kręgosłupa. Według innych statystyk przedstawionych przez Magalhaes i wsp. [7], przewlekły niespecyficzny ból kręgosłupa jest charakterystyczny dla aż 95% przypadków zgłaszanych dolegliwości dolnego odcinka kręgosłupa.

Ze zgromadzonej literatury wynika, że nie ma jednego, najskuteczniejszego sposobu w usprawnianiu pacjentów z bólami kręgosłupa, a obszar działania nie powinien koncentrować się tylko na jednej płaszczyźnie. Dlatego w niniejszym artykule skupiono się na zbadaniu skuteczności nowopowstających klubów dla kobiet, w których znajdują się urządzenia z oporem hydraulicznym. Zgodnie z zapewnieniami producenta, urządzenia są bezpieczne i dostosowane do potrzeb osób mniej wytrenowanych i starszych [8]. Pojawiające się wraz z wiekiem osłabienie siły, a przez to sprawności ogólnej, może powodować osłabienie mechanizmów stabilizacyjnych kręgosłupa, a w konsekwencji objawiać się bólem.

Badania pokazują, że trening siłowy jest dobrym rozwiązaniem zabezpieczającym układ mięśniowy przed zmianami inwolucyjnymi. Wg Trzaskomy i wsp. [9], najgroźniejsza w procesie starzenia jest sarkopenia. Rozwijająca się powoli wraz z wiekiem, prowadzi do niepełnosprawności i śmierci. Można powiedzieć, że prawidłowo utrzymywana siła mięśniowa jest napędem dla prawidłowego funkcjonowania całego organizmu. Krótki, 32 minutowy program treningowy siłowo-wytrzymałościowy, zapewniał minimalną zalecaną dawkę ruchu oraz pomagał kobietom osiągnąć prawidłową wagę, sprawność i dobre samopoczucie.

W dostępnej literaturze nie znaleziono doniesień dotyczących wpływu treningu wytrzymałości siłowej na jakość życia i niepełnosprawność kobiet z bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa.

Celem pracy było zbadanie wpływu treningu na zmniejszenie bólów kręgosłupa, zmniejszenie niepełnosprawności oraz na jakość życia badanych kobiet. Postawiono również pytanie badawcze, czy można zalecić kobietom w średnim wieku z bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa taką formę aktywności fizycznej?

Material i metody

Do badania zostało zakwalifikowanych 25 kobiet z miejscowymi bólami w przebiegu zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa w wieku 25–69 lat (średni wiek

back pain which is usually connected with chronic pain and disability.

Specific spinal cord problems (i.e. vertebral fracture, tumours, infections, inflammations, rupture or spinal stenosis) are diagnosed only in a few percent of patients. However, as Norton et al. [6] reported, 85% of the patients had non-specific back pain. According to other statistics presented by Magalhaes et al. [7], chronic non-specific back pain was typical of as many as 95% of cases where low back pain was reported.

The analysed literature revealed that there is not one most efficient way of treating patients with back pain. Therefore, in this article we focused on examining the effectiveness of newly opened clubs for women which have machines with hydraulic resistance. According to the producer, the equipment is safe and suitable to the needs of less-trained and older individuals [8]. The decrease in strength occurring with age, which leads to lower general fitness, may cause the weakening of spine stability mechanisms and, as a consequence, may bring about pain.

The research shows that resistance training is a good solution preventing muscular system from involutionary changes. According to Trzaskoma et al. [9], sarcopenia is the most dangerous change in the aging process. It may be stated that proper muscle mass is an accelerator for the functioning of the whole body. A short 32-minute strength and resistance training programme ensured a minimal dose of movement and helped the women achieve proper weight, performance and well-being.

The search of available literature revealed the lack of studies on the influence of circuit resistance training on the quality of life and disability of women with low back pain.

The aim of the research was to assess the influence of training on decreasing back pain, reducing disability and improving the quality of life of the examined women. An additional research question asked whether this form of physical activity may be recommended to middle-aged women with low back pain.

Material and methods

The research included 25 women aged 25-69 years (mean age 52.81 ± 13.83 years) with low back pain in the course of degenerative changes who agreed to sign a 3-month contract with a sports club for women.

The inclusion criteria were female gender, chronic low back pain and motivation to take up training.

The exclusion criteria were as follows: back pain in serious pathologies, neurological symptoms, internist and cardiological contraindications to taking up resistance training, random cases that made it impossible to train.

wynosił $52,81 \pm 13,83$ lata), które zgłosiły chęć podjęcia członkostwa na trzy miesiące w klubie sportowym dla kobiet.

Kryteriami włączenia były: płeć żeńska, przewlekły ból kręgosłupa w odcinku lędźwiowym, motywacja do pojęcia treningu.

Kryteria wyłączenia stanowiły: bóle kręgosłupa w przebiegu poważnych patologii, objawy neurologiczne, przeciwwskazania internistyczne i kardiologiczne do podjęcia treningu wytrzymałości siłowej, wydarzenia losowe uniemożliwiające trening.

Grupę kontrolną stanowiło 31 kobiet w wieku 24–74 lata (średni wiek $43,43 \pm 14,64$ lata), niepodlegających aktywności fizycznej przez ostatnie trzy miesiące i zgłaszające bóle kręgosłupa.

Zadanie podmiotowe wg McKenziego rozpoczęło diagnostykę. Następnie udzielane były instrukcje dotyczące utrzymywania prawidłowej postawy ciała i umiejętności ergonomicznej pracy, jak również instruktarz dotyczący przyjmowania prawidłowej pozycji do ćwiczeń na urządzeniach.

Ocena nasilenia dolegliwości bólowych dokonana została za pomocą 11 stopniowej skali numerycznej (VAS). Badane kobiety oceniały swój ból w skali od 0 – brak bólu, do 10 – ból nie do wytrzymania.

Kolejną użytą skalą była skala niepełnosprawności Rolanda-Morrisa składająca się z 24 sformułowań, jakie były używane przez pacjentów do opisu swojego codziennego życia z bólem odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Badane zaznaczały pytanie, które określało występujące w danym momencie dolegliwości. Największy poziom niepełnosprawności opisywany w tym kwestionariuszu mógł wynosić 24 punkty.

Ankieta dotycząca jakości życia (The Short Form (36) Health Survey) zawierała 36 pytań, które podzielono na 11 kategorii z których można było wyróżnić 8 aspektów jakości życia: funkcjonowanie fizyczne (ang. physical functioning, PF) – zawiera 10 pozycji, ograniczenia w pełnieniu ról z powodu zdrowia fizycznego (ang. role physical, RP) – 4 pozycje, dolegliwości bólowe (ang. bodily pain, BP) – 2 pozycje, ogólne poczucie zdrowia (ang. general health, GH) – 5 pozycji, witalność (ang. Vitality, VT) – 4 pozycje, funkcjonowanie społeczne (ang. social functioning, SF) – 2 pozycje, ograniczenia w pełnieniu ról wynikające z problemów emocjonalnych (ang. role emotional, RE) – 3 pozycje poczucie zdrowia psychicznego (ang. mental health, MH) – 5 pozycji. Dodatkowo oceniany jest stan zdrowia w porównaniu ze stanem sprzed roku [10]. Do przeprowadzonego badania zastosowano polską wersję kwestionariusza [11].

Przed przystąpieniem do treningu wśród grupy badanej przeprowadzany był szczegółowy wywiad dotyczący stanu zdrowia oraz ewentualnych przeciwwskazań do podejmowania treningu. Należało uzyskać od lekarza prowadzącego zgodę na podjęcie treningu. W przypadku postawienia diagnozy innej niż niespe-

The control group included 31 women aged 24–74 (mean age 43.43 ± 14.64 years) who had not taken up any physical activity for the last three months and reported back pain.

The study started with the diagnosis performed with the use of McKenzie method. Next, instructions were provided concerning maintaining a proper body posture and ergonomic work position, as well as maintaining a proper position while exercising on the machines.

Pain was assessed with the use of 11-point numeric scale (VAS). The subjects assessed their pain with points from 0 – no pain to 10 – worst pain imaginable.

Another scale used in the study was Roland-Morris disability questionnaire including 24 statements which patients used to describe their everyday life with low back pain. The subjects marked those statements which matched their level of pain. The score of 24 points showed the highest level of disability.

The Short Form (SF-36) Health Survey includes 36 questions which are divided into 11 categories which, in turn, show the following 8 aspects of the quality of life: physical functioning (PF) – includes 10 items, role limitations due to physical health – 4 items, pain – 2 items, general health – 5 items, energy – 4 items, social functioning – 2 items, role limitations due to emotional health – 3 items, emotional well-being – 5 items. Moreover, general health state was compared with the health state from the year before [10]. In this research a Polish version of the survey was used [11].

Prior to the training, the research group was interviewed in detail about their health state and potential contra-indications to taking up the training. The subjects were obliged to provide a doctor's consent to physical training. If the patient received a diagnosis other than non-specific low back pain, she did not take up training.

After completing the functional diagnosis and surveys, the subjects commenced a three-month circuit resistance training. Each woman was obliged to participate in two training sessions per week. The training was done under the supervision of a trainer who controlled its duration and intensity.

Exercises were performed on 8 hydraulic Technogym machines which engaged all muscle groups [12]. These machines had a hydraulic resistance system, i.e. the higher the speed of the trainee, the higher the resistance of the machine. Owing to this, there was no risk of wrongly selected load (too big or too small) in contrast to a traditional gym. The machines used in the training worked in two directions, i.e. they involved both agonist and antagonist groups of muscles. The positions were safe for joints and the movement did not reach border ranges. The subjects performed such exercises as squats, shoulder press/lat pull, adduc-

cyficzne bóle odcinka lędźwiowego kręgosłupa, badana nie przystępowała do treningu.

Po diagnozie funkcjonalnej i wypełnieniu kwestionariuszy badane przystępowały do trzymiesięcznego treningu wytrzymałości siłowej w formie obwodowej. Każda kobieta zobowiązana było do uczestniczenia w dwóch treningach w tygodniu. Trening odbywał się pod okiem trenera, który nadzorował jego czas i intensywność.

tor/abductor, biceps/triceps, leg press, leg extension/leg curl and chest/back (Figure 1). The training began with 40 seconds of warm-up exercises increasing blood circulation such as marching, jumping jacks or fitness dance steps. Following the warm-up, there was a sound signal which informed that it was time to move to the next activity. The subjects aimed at performing the highest possible number of repetitions within 40 seconds. After that, the subjects had 40 sec-



Ryc. 1. Urządzenia do ćwiczeń: A. odwodzenie i przywodzenie kończyn dolnych w stawach biodrowych, B. wiosłowanie, C. przysiady, D. wyciskanie poziome w siadzie, E. zginanie i prostowanie stawów kolanowych w siadzie, F. skłony tułowia siedząc, G. zginanie i prostowanie w stawach łokciowych na „modlitewniku”, H. wypychanie ciężaru na suwnicy.

Fig. 1. Technogym Easy Line machines: A. Adductor/Abductor, B. Chest/Back, C. Squat, D. Shoulder Press/Lat Pull, E. Leg Extension/ Leg Curl, F. Abdominal/Back, G. Biceps/Triceps, H. Leg Press

Ćwiczenia wykonywane były na 8 urządzeniach hydraulicznych firmy Technogym, angażujących wszystkie grupy mięśniowe [12]. Urządzenia charakteryzowały się oporem hydraulicznym – im większą prędkość generował ćwiczący, tym większy opór stawiało urządzenie. Dzięki temu nie występowało ryzyko złego doboru obciążenia, zarówno za dużego jak i za małego, w porównaniu do standardowej siłowni. Urządzenia, które zostały wykorzystane do treningu, charakteryzowały się pracą w dwóch kierunkach – oznacza to, że aktywowały zarówno grupy agonistyczne, jak i antagonistyczne. Ruch wykonywany był w bezpiecznych pozycjach

onds for an active rest beside the machine. Exercises were arranged in such an order that all the big muscle groups were trained in turns. Warm-up exercises were repeated during breaks between the main exercises. Having completed the whole circuit, the subjects returned to the starting point and commenced the first exercise again. When exercising on the machines, the subjects were supposed to achieve the highest possible number of repetitions. During regeneration breaks, they performed stabilisation exercises with Flexi-Bar or Thera band, exercises without any devices (e.g. the plank) or balance and coordination exercises with the use of BOSU or a step. The subjects selected the loads

dla stawów, omijając zakresy graniczne. Wykonywanymi ćwiczeniami były przysiady, wiosłowanie, odwodzenie i przywodzenie kończyn dolnych w stawach biodrowych, zginanie i prostowanie w stawach łokciowych na „modlitewniku”, wypychanie ciężaru na suwnicy, wyciskanie poziome w siadzie, zginanie i prostowanie stawów kolanowych w siadzie i skłonny tułowia siedząc (Ryc. 1). Trening rozpoczynał się od stacji przejściowej, na której ćwicząca rozgrzewała się przez pierwsze 40 sekund – marsz, pajacyki, kroki taneczne z fitnessu – wykonując ćwiczenia zwiększające ogólny przepływ krwi. Następnie, po upływie czasu na pierwszej stacji, słychać było sygnał dźwiękowy, który informował o konieczności przejścia na pierwsze urządzenie. Przez 40 sek. ćwicząca dążyła do wykonania jak największej liczby powtórzeń. Po tym czasie następował 40 sek. odpoczynek czynny poza urządzeniem. Ćwiczenia ustawiono w takiej kolejności, żeby ćwiczyć naprzemiennie wszystkie duże grupy mięśniowe. Pomiędzy stacjami z urządzeniami powtarzano ćwiczenia o tej samej charakterystyce rozgrzewkowej. Następnie po przejściu całego okrażenia i powrocie do punktu wyjścia, ćwicząca rozpoczynała drugie okrażenie. Na urządzeniach zalecane było osiągnięcie maksymalnej dla danej osoby liczby powtórzeń, natomiast w miejscu stacji regeneracyjnych występowały ćwiczenia stabilizacyjne z użyciem Flexi-Baru, gumy typu thera band, bądź bez przyrządów (np. pozycja deski – plank), ćwiczenia równoważne i koordynacyjne na berecie (BOSU) lub stepie. Obciążenie ćwicząca dawkowała sobie tak, żeby po drugim okrażeniu jej tętno wzrosło do 160–170% HR spoczynkowego (przy każdym treningu samodzielny pomiar przez 10 sek.) Pełen trening trwał 32 minuty (16 stacji x 40 sekund x 3 okrażenia). Powyższy schemat był modyfikowany na podstawie subiektywnych odczuć ćwiczącej i jej samopoczucia. Po treningu każda uczestniczka robiła krótkie rozciąganie zaangażowanych w treningu grup mięśniowych, w celu utrzymania prawidłowej ruchomości w stawach.

Analiza statystyczna. Ze względu na liczebność grupy w analizie wykorzystano testy nieparametryczne. Dokonano analizy za pomocą programu STATISTICA 12.0 PL: statystyk opisowych, testu U Manna-Whitney’a, testu kolejności par Wilcoxon, oraz analizy rzetelności testu za pomocą współczynnika Alfa Cronbacha. Przyjęto współczynnik istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki

Stwierdzono istotnie statystycznie zmniejszenie bólu (VAS) w grupie badanej zarówno w teście U Manna-Whitney’a ($p=0,02$) jak i w teście kolejności

in order to increase their heartbeat to 160–170% of resting heartrate after the second circuit (the subjects self-measured it for 10 seconds at every training). The complete training lasted for 32 minutes (16 stations x 40 seconds x 3 circuits). The above scheme was modified on the basis of subjective feelings and mood of the study participants. After the training, each participant performed a short stretching of muscle groups engaged in in the training in order to maintain proper joint mobility.

Statistical analysis. Owing to the group size, non-parametric tests were used in the analysis. It was performed with STATISTICA 12.0 PL software taking into account the following: descriptive statistics, Mann-Whitney U test, Wilcoxon signed rank test and reliability description with Alpha Cronbach. The significance coefficient was set at the level of $p \leq 0.05$.

Results

A significant decrease in pain (VAS) was noted in the research group both in the Mann-Whitney U test ($p=0.02$) as well as in the Wilcoxon signed rank test ($p=0.03$) before and after the training. In the control group, no significant changes were noted. Details are presented in Table 1.

According to Roland-Morris questionnaire, a significant improvement in the research group was noted after the training cycle. As table 2 shows, mean results in the research group after a three-month training improved by 2.75 points out of 24 maximum, while in the control group – by 0.22 points.

The analysis of SF-36 survey revealed that after the training a significant difference between the research and control group was noted mainly in the area of physical functioning (U Mann-Whitney $p=0.006$). This improvement was also statistically significant within the research group (Wilcoxon $p=0.009$), while it was not noted in the control group. The subjects improved their results ($p=0.02$ for particular questions) in the activities which required energy, e.g. while lifting or carrying the shopping, climbing a few floors of stairs and while bending over or kneeling.

Moreover, an improvement in general health compared to the previous year was noted. Subjects who took up training assessed their general health from the previous year on a far lower level ($p=0.03$) than non-training individuals. A statistically significant improvement ($p=0.02$) after the training was noted in the research group, where the subjects declared better health state than in a similar period in the previous year, which was not noted in the control group ($p=0.5$).

The analysis of the reliability of SF-36 questionnaire carried out with the use of Alfa-Cronbach method confirmed the reliability of the tool only in the case

Tab. 1. Poziom nasilenia dolegliwości bólowych w skali VAS w grupie badanej i kontrolnej
Tab. 1. The level of pain intensity according to VAS scale in the research and control group

VAS	Grupa/ Group	Średnia/ Mean	Odch.std/SD	Med.	Min	Max	UM-W P	Wilcoxon P
Przed/ Before	Badana/ Research	4,5	2,16	5	0	9	0,86	0,03
Po/ After	Badana/ Research	2,38	1,82	2,5	0	5	0,02	
Przed/ Before	Kontrolna/ Control	4,45	1,67	4	1	8	0,86	0,76
Po/ After	Kontrolna/ Control	3,74	1,83	4	0	7	0,02	

par Wilcozona ($p=0,03$) przed i po treningu. W grupie kontrolnej nie stwierdzono istotnych zmian. Szczegóły przedstawiono w tabeli 1.

W kwestionariuszu Rolanda-Morrisa uzyskano istotną poprawę w grupie badanej po przeprowadzonym cyklu treningowym. Jak wynika z tabeli 2, średnia poprawa w grupie badanej po trzymiesięcznym treningu wynosiła 2,75 punktu na 24 możliwe, natomiast w grupie kontrolnej średnia poprawa nastąpiła o 0,22 punktu.

Po analizie kwestionariusza SF-36 stwierdzono różnicę istotną statystycznie przede wszystkim w obszarze funkcjonowania fizycznego (PF), która zaszła po treningu pomiędzy grupą badaną i kontrolną (U Mann-Whitney $p=0,006$). W obrębie samej grupy badanej poprawa ta była również istotna statystycznie (Wilcoxon $p=0,009$), natomiast nie stwierdzono jej w grupie kontrolnej. Badane wskazały poprawę ($p=0,02$ dla poszczególnych pytań) w czynnościach wymagających energii, w podnoszeniu lub dźwiganiu zakupów, podczas pokonywania kilku pięter schodów, oraz podczas schylania się lub przyklęknięcia.

Również zaobserwowano poprawę w ocenie stanu zdrowia sprzed roku (kategoria HC). Osoby, które podjęły trening oceniały swój stan zdrowia sprzed roku istotnie gorzej ($p=0,03$) niż osoby niećwiczące. Po treningu stwierdzono istotną statystycznie poprawę ($p=0,02$) w grupie badanej, gdzie kobiety deklarowały lepszy stan zdrowia niż w analogicznym okresie po-

of items assessing the level of physical functioning of the subjects. The value of α coefficient in this subscale was 0.819.

Discussion

The selection of the research group was connected with the most common characteristics of individuals with low back pain presented in the literature. According to the document concerning general health and pro-health behaviours of the inhabitants of Poland in the light of the European Health Interview Survey (EHIS) published on 1st December 2015 by the Central Statistical Office of Poland (GUS) [13], at the end of 2014 as much as 59% of the population of over 15-year-olds suffered from low back pain. The occurrence of health problems or chronic diseases increases with age, especially after the age of 50. Over 80% of 50-year-old and older individuals confirmed they suffered from at least one chronic disease or ailment, while in a younger age group (40-49 years), it was declared by nearly 50% of the population. The data also show that low back pain was mentioned in the first place among six most common health issues by 28.4% of women and 21.2% of men.

Rodeghero et al. [14] mentioned similar features which increased the vulnerability to low back pain, i.e. older age, female gender, longer period of suffering

Tab. 2. Poziom niepełnosprawności oceniany kwestionariuszem Rolanda-Morrisa w grupie badanej i kontrolnej
Tab. 2. The level of disability assessed with Roland-Morris questionnaire in the research and control group

RM	Grupa/ Group	Średnia/ Mean	Odch.std/SD	Med.	Min	Max	UM-W P	Wilcoxon P
Przed/ Before	Badana/ Research	6,13	3,81	5,5	2	15	0,24	0,01
Po/ After	Badana/ Research	3,38	3,52	3	0	12	0,12	
Przed/ Before	Kontrolna/ Control	5,16	4,20	3	0	14	0,24	0,76
Po/ After	Kontrolna/ Control	4,94	3,69	3	0	14	0,12	

przedniego roku, czego nie zaobserwowano w grupie kontrolnej ($p=0,5$).

Analiza rzetelności części kwestionariusza SF-36 przeprowadzona metodą alfa Cronbacha wykazała rzetelność narzędzia jedynie w przypadku pozycji oceniających poziom funkcjonowania fizycznego badanych kobiet. Wartość współczynnika α w przypadku tej podskali wyniosła 0,819.

Dyskusja

Wybór grupy badanej wiązał się z najczęstszą charakterystyką osób z bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa, jaką przedstawili autorzy prac o podobnej tematyce. Według danych GUS [13] z 1 grudnia 2015 roku dotyczących zdrowia i zachowań zdrowotnych mieszkańców Polski w świetle Europejskiego Ankietowego Badania Zdrowia (EHIS), pod koniec 2014 r. na ból dolnej części pleców skarżyło się aż 59% ogółu osób powyżej 15 r.ż. Częstość występowania dolegliwości czy chorób przewlekłych wzrasta wraz z wiekiem, szczególnie gwałtownie po ukończeniu 50 roku życia. Ponad 80% osób pięćdziesięcioletnich i starszych potwierdziło występowanie co najmniej jednej choroby przewlekłej lub dolegliwości, a w grupie młodszej (40–49 lat), deklaracje takie sięgały 50%. Dane te pokazują również, że ból odcinka lędźwiowego były wymieniane na pierwszym miejscu z sześciu najczęściej występujących dolegliwości zdrowotnych i wśród kobiet deklarowało je 28,4% ankietowanych, podczas gdy odsetek mężczyzn był nieco mniejszy i wynosił 21,2%.

Podobne cechy osób narażonych na występowanie bólów dolnego odcinka kręgosłupa podają Rodeghero i wsp. [14]: starszy wiek, płeć żeńska, dłuższy czas trwania bólu, przebyte leczenie operacyjne, stałe przyjmowanie leków, niższy poziom sprawności fizycznej, status ubezpieczeniowy. Z tego właśnie względu, do udziału w niniejszej pracy zakwalifikowano kobiety w średnim wieku.

W dokonanych przeglądzie literatury nie znaleziono badań dotyczących wpływu treningu wytrzymałości siłowej w formie obwodowej na jakość życia i niepełnosprawność kobiet z bólami kręgosłupa. Istnieje wiele prac poświęconych tej tematyce, ale uwzględniających inne skuteczne formy terapii. W przypadku analiz dokonanych przez Balagué i wsp. [15], spośród niemalże czterdziestu proponowanych europejskich terapii, sześć wyróżniało się największą skutecznością: leki przeciwzapalne, słabe opioidy, nadzorowane ćwiczenia, krótka edukacja, nauka prawidłowego postępowania i multidyscyplinarna bio-psycho społeczna rehabilitacja.

Z kolei zespół Airaksinen i wsp. [16] postanowił stworzyć przewodnik zawierający wytyczne odnośnie postępowania w przypadku przewlekłego bólu kręgo-

from pain, surgery, long-lasting intake of medications, lower level of physical activity, insurance status. Owing to this, middle-aged women were qualified for this research.

In the literature review, no studies concerning the influence of circuit resistance training on the quality of life and disability of women with low back pain were found. There are numerous works on this topic, however, they take into account other effective forms of therapy. In the analysis of nearly forty European therapies, Balagué et al. [15], concluded that six therapies were most efficient, i.e. anti-inflammatory drugs, weak opioids, supervised exercises, short education, teaching proper behaviours and multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation.

In turn, Airaksinen et al. [16] decided to create guidelines regarding chronic low back pain in the course of degenerative changes. They analysed the majority of therapies available in Europe and described the effectiveness of each of them. After the analysis they recommended manipulations, mobilisations, acupuncture, back education, and interdisciplinary treatment.

However, in his analysis Merepeza [4] revealed that manual therapy including manipulation is equivalent to therapeutic exercises. In the articles he reviewed, the influence of these therapies on the disability index, pain and functioning was not unequivocal. It differed depending on the research. One article revealed that manipulation was the most effective, in another study it was concluded that therapeutic exercises were more effective, while according to the third article both therapies were equivalent. The author's analysis made it possible to conclude that further research in this field is necessary.

In turn, van der Roer et al. [17] showed that intensive training including exercises, back school and teaching proper motor behaviours can be as effective as individual therapy with a physiotherapist. It proves the effectiveness of other forms of movement as an alternative to individual therapy which is less cost-effective.

Moreover, moderate physical activity whose effectiveness was compared with exposition technique from behavioural therapy by Leuwet et al. [18] reduces pain, disability, fear of pain as well as kinesiophobia and unhealthy habits with the use of resistance training, muscle strength and balance. According to the authors, it reduces the feeling of helplessness and fear and gives patients specific instruments to fight health issues. Owing to this, patients with back pain have a feeling of decisiveness and control over their life.

Similar conclusions may be drawn from an analysis conducted by van Middelkoop et al. [19]. It did not reveal statistically significant differences in the influence of back education, low-energy laser therapy, patient education, massage, traction, thermotherapy,

słupa w przebiegu zmian zwyrodnieniowych. Analizowali oni większość dostępnych na rynku europejskim proponowanych terapii i opisywali skuteczność każdej z nich. Jako te rekomendowane zostały wskazane terapie: manipulacje, mobilizacje, akupunktura, szkoła pleców i międzydyscyplinarne leczenie.

Merepeza [4] natomiast w swojej analizie wykazał równorzędność terapii manualnej zawierającej manipulację i ćwiczeń terapeutycznych. W rozpatrywanych przez niego artykułach, wpływ tych terapii na wskaźnik niepełnosprawności, bólu i funkcjonowania nie był jednoznaczny. W zależności od przeprowadzonych badań, korzystne wyniki wykazano w jednym artykule na rzecz manipulacji, w drugim pokazując jako efektywniejsze ćwiczenia terapeutyczne, zaś trzeci wybrany przez niego artykuł wskazywał na ich równorzędność. Wnioskiem płynącym z dokonanej przez autora analizy jest konieczność przeprowadzenia dalszych badań na ten temat.

Z kolei van der Roer i wsp. [17] w swoich badaniach pokazali, że intensywny trening, składający się z ćwiczeń, szkoły pleców i nauki utrzymywania prawidłowych nawyków ruchowych, bywa tak samo skuteczny jak indywidualna terapia z fizjoterapeutą. Dowodzi to skuteczności innych form ruchu, jako alternatywy dla indywidualnej terapii, która z ekonomicznego punktu widzenia jest mniej opłacalna.

Ponadto aktywność umiarkowana – której skuteczność Leuwee i wsp. [18] porównywali z techniką ekspozycji z terapii behawioralnej – redukuje za pomocą treningu oporowego, siły mięśniowej i równowagi zarówno ból i niepełnosprawność, jak i strach przed bólem, kinezyfobię i niezdrowe przekonania na swój temat. Według autorów zmniejsza to bezradność i strach pacjenta i daje mu konkretne narzędzia do przeciwdziałania swoim dolegliwościom. Dzięki temu osoba z bólami kręgosłupa ma poczucie sprawczości i kontroli nad swoim życiem.

Podobne wnioski można wysnuć z przekrojowej analizy przeprowadzonej przez van Middelkoop i wsp. [19]. Nie wykazano w niej istotnej statystycznie różnicy we wpływie na przewlekły ból pleców pomiędzy szkołą pleców, niskoenergetyczną terapią laserową, edukacją pacjenta, masażem, trakcją, powierzchownym ciepło- i zimno- leczeniem czy stosowaniem stabilizatorów lędźwiowych. Autorzy wielu prac sugerowali, że większość przeprowadzanych badań nad wpływem terapii na ból daje podobne wyniki.

Przegląd literatury dokonany przez Macedo i wsp. [20] wykazał, że umiarkowana aktywność fizyczna, zarówno w perspektywie długo jak i krótkookresowej, jest bardziej efektywna niż tzw. minimalna interwencja (codzienna ostrożność, oczekiwanie na liście zapisanych do terapeuty, udawanie ćwiczeń, próba pozostania aktywnym, czy poddawanie się wyłącznie leczeniu u lekarza internisty). Podobne efekty stwierdzono u pacjentów cierpiących na chroniczne bóle,

cryotherapy or lumbar stabilisation on chronic pain. The authors of numerous studies noted that the majority of research on the influence of therapy on pain gave similar results.

The review of literature carried out by Macedo et al. [20] revealed that moderate physical activity, both long- and short-term, is more effective than the so-called minimal intervention (everyday caution, waiting for one's turn at the therapist, pretending to be exercising, attempts at remaining active, undergoing treatment only at the internist's). Similar effects were noted in patients suffering from chronic pain who took up any physical activity including aerobic training, stretching, balance, motor control, coordination, strengthening particular muscles (transverse abdominal muscle, multifidus muscle) or a global strength training (trunk, abdomen, back).

The majority of researchers aiming at defining the influence of a particular type of activity on decreasing pain and disability have drawn similar conclusions. As Magalhães et al. [21] concluded, the effects of supervised individual therapy, motor control training and clinical guidelines did not differ significantly from the effects of moderate physical activity as far as disability, pain or presence at work are concerned.

There is no evidence to the effectiveness of a specific training method. The research carried out by Macedo et al. [22], in which they compared trunk stability exercises with moderate physical activity, revealed similar influence on pain, disability and physical functioning of both of these therapies.

Our own research confirmed the results of other authors. The small research group constituted only a pilot group. It was noted that circuit resistance training is a type of physical activity which may be recommended to a patient with non-specific back pain. Moreover, the questionnaires used in the research may be applied to evaluate training effects.

Research limitations. The research carried out on a small population constitutes only an introduction to the study on a bigger group. This would enable us to confirm the tendency which may be noted after collecting the results obtained from the questionnaires. What is more, a psychological survey, i.e. SF-36 survey, appeared to be insensitive in such a group of subjects. Their level of mental and physical functioning appeared to be too high to reveal significant differences in a bigger number of areas. Potentially, carrying out research on a group of older individuals, i.e. over 60 years of age, would reveal changes resulting from the training. Moreover, in our work we analysed only the period of 3 months. Positive results noted after such a period may serve as a basis for a further analysis of long-term effects of training on the quality of life. A short period of 3 months of collecting data from the survey assessing the quality of life did not reveal statistically significant changes in particular

którzy podejmą dowolną aktywność fizyczną obejmującą: trening aerobowy, rozciąganie, równowagę, kontrolę ruchową, koordynację, wzmacnianie lokalne (m. poprzeczny brzucha, wielodzielny), czy globalny trening siłowy (tułowia, brzucha, pleców).

Większość badaczy podejmujących się próby określenia wpływu rodzaju aktywności na zmniejszenie dolegliwości bólowych i niepełnosprawności dochodzi do podobnych wniosków. Jak piszą Magalhães i wsp. [21], zarówno nadzorowana indywidualna terapia z pacjentem, trening kontroli motorycznej czy podanie klinicznych wytycznych, w porównaniu z podjęciem umiarkowanej aktywności fizycznej nie wykazały istotnych różnic w efektach mierzonych w niepełnosprawności, bólu czy nieobecności w pracy.

Nie ma dowodów na skuteczność konkretnej metody treningowej. Badania przeprowadzone przez Macedo i wsp. [22] porównujące ćwiczenia stabilizacji tułowia i umiarkowaną aktywność fizyczną wykazały podobny wpływ na ból, niepełnosprawność i funkcjonowanie fizyczne obu tych terapii.

Badania własne potwierdzają wyniki innych autorów. Grupa badana charakteryzująca się niewielką liczebnością stanowiła jedynie grupę pilotażową. Zaobserwowano, że trening wytrzymałości siłowej w formie obwodowej jest rodzajem aktywności fizycznej, który można polecić pacjentowi z niespecyficznymi bólami kręgosłupa. Dodatkowo, użyte kwestionariusze mogą być używane do ewaluacji efektów treningu.

Ograniczenia przeprowadzonych badań. Badanie przeprowadzone na niewielkiej liczbie osób stanowi jedynie wstęp do jego kontynuacji na większej grupie. Pozwoliłoby to na ewentualne potwierdzenie tendencji, jaką można skonstatować po zebraniu wyników uzyskanych za pomocą wykorzystanych kwestionariuszy. Dodatkowo, ankieta psychologiczna, jaką jest kwestionariusz SF-36, okazała się nieczuła dla takiej grupy badanych. Kobiety reprezentowały zbyt dobry poziom funkcjonowania psychicznego i fizycznego, żeby zaistniały istotne różnice w większej ilości obszarów. Prawdopodobnie przeprowadzenie badań na grupie wyłącznie osób starszych, powyżej 60 roku życia, sprawiłoby, że test ten zacząłby pokazywać zmiany, jakie u tych osób dokonałyby się pod wpływem treningu. Dodatkowo, niniejsza praca poddaje analizie zmiany jedynie w okresie 3 miesięcy. Pozytywne wyniki zaobserwowane w tym przedziale czasowym dają podstawę do dalszej analizy długofalowego wpływu treningu na jakość życia. Krótki odstęp 3 miesięcy zbierania danych z kwestionariusza oceny jakości życia nie wykazał zmian istotnych statystycznie w analizie poszczególnych kategorii – z wyjątkiem funkcjonowania fizycznego. Prawdopodobnie wynik ten uległby zmianie po dokonaniu ponownej oceny po upływie 6 miesięcy, a później roku.

Wartość przeprowadzonych badań. Dzięki przeprowadzonemu badaniu, osobom cierpiącym na bóle kręgosłupa w przebiegu zmian zwyrodnieniowych

categories (except for physical functioning). It is possible that this result would change after 6 months and then after one year.

Research applications. Owing to this research, circuit resistance training may be recommended to patients suffering from low back pain in the course of degenerative changes. In the long term, this may reduce the costs of treatment in medical care budget. This work serves as a basis for conducting further analysis of stability mechanism occurring while exercising on resistance machines. Moreover, in the future, the research group may include individuals with other diagnoses, such as stenosis or discopathy. In this case the position on the machines and regeneration exercises would have to be modified.

Conclusions

1. Circuit resistance training contributes to low back pain decrease.
2. The occurrence of disability in active women decreased as a result of exercises.
3. Circuit resistance training improves the quality of life as far as physical functioning is concerned.
4. It is a profitable form of physical activity which may be recommended to middle-aged women with non-specific low back pain.

można polecić jako formę ruchu trening wytrzymałości siłowej w formie obwodowej. Pozwoli to w dalszej perspektywie na zmniejszenie kosztów leczenia i odciąży budżet finansujący opiekę medyczną. Praca daje podstawy do kontynuowania badań i przeprowadzenia dalszej analizy mechanizmu stabilizacyjnego, jaki odbywa się podczas ćwiczeń na urządzeniach. Dodatkowo charakterystykę badanej grupy można w przyszłości rozszerzyć o osoby posiadające inne rozpoznania, takie jak stenoza czy dyskopatia. Wówczas potrzebne byłyby modyfikacje przyjmowanej pozycji na urządzeniach, jak również wykonywanych ćwiczeń na stacjach przejściowych (regeneracyjnych).

Wnioski

1. Trening wytrzymałości siłowej korzystnie wpływa na zmniejszenie dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego.
2. Pod wpływem ćwiczeń zmniejszyło się występowanie niepełnosprawności u kobiet aktywnych.
3. Trening wytrzymałości siłowej poprawia jakość życia, w zakresie funkcjonowania fizycznego.
4. Jest to korzystna forma aktywności fizycznej, którą można zalecać kobietom w średnim wieku z niespecyficznymi bólami odcinka lędźwiowego kręgosłupa.

Piśmiennictwo/References

1. Zemp R, Fliesser M, Wippert PM, Taylor WR, Lorenzetti S. Occupational sitting behaviour and its relationship with back pain – A pilot study. *Appl Ergon* 2016;56:84-91.
2. Rodeghero JR, Cook CE, Cleland JA, Mintken PE. Risk stratification of patients with low back pain seen in physical therapy practice. *Man Ther* 2015;20(6):855-60.
3. Pedisic Z, Pranic S, Jurakic D. Relationship of back and neck pain with quality of life in the Croatian general population. *J Manip Physiol Ther* 2013;36(5):267-75.
4. Merepeza A. Effects of spinal manipulation versus therapeutic exercise on adults with chronic low back pain: a literature review. *J Can Chiropr Assoc* 2014;58(4):456-66.
5. Rinkus KM, Knaub MA. Clinical and Diagnostic Evaluation of Low Back Pain. *Spine Surgery* 2008;20:93-101.
6. Norton G, McDonough CM, Cabral HJ, Shwartz M, Burgess JF. Classification of patients with incident non-specific low back pain: implications for research. *Spine J*. 2015 in press doi:10.1016/j.spinee.2015.08.015.
7. Magalhaes MO, Renovato França FJ, Nogueira Burke T, Vidal Ramos LA, de Moura Campos Carvalho e Silva AP, Leao Almeida GP, et al. Efficacy of graded activity versus supervised exercises in patients with chronic non-specific low back pain: protocol of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:36.
8. <http://www.technogympolska.pl/klub-fitness-dla-kobiet/> (accessed: 25.04.2016).
9. Trzaskoma Z, Trzaskoma Ł, Krzesicka A. Wykorzystanie ćwiczeń ukierunkowanych na zwiększenie siły mięśniowej w usprawnianiu starszych osób. *Post Rehab* 2013;1:49-61.
10. Cieślak B, Podbielska H. Przegląd wybranych kwestionariuszy oceny jakości życia. *Acta Bio-Opt. Inf. Med. Biomed. Eng* 2015;21(2):106-7.
11. Tylka J, Piotrowicz R. Kwestionariusz oceny jakości życia SF-36 – wersja polska. *Kardiologia* 2009;67:1166-9.
12. www.technogympolska.pl/oferta/ (accessed: 25.05.16).
13. Piekarczyńska M, Zajenkowska-Kozłowska A. Zdrowie i zachowanie zdrowotne mieszkańców Polski w świetle Europejskiego Ankietowego Badania Zdrowia (EHIS) 2014 r. Główny Urząd statystyczny, 1.12.2015.

14. Rodeghero JR, Cook CE, Cleland JA, Mintken PE. Risk stratification of patients with low back pain seen in physical therapy practice. *Manual Ther* 2015;20(6):855–60.
15. Balagué F, Anne F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Clinical update: low back pain. *The Lancet* 2007;369(3):725-8.
16. Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* 2006;15(2):192–300.
17. van der Roer N, van Tulder M, Dirk Knol J, van Mechelen W, de Vet H. Intensive group training protocol versus guideline physiotherapy for patients with chronic low back pain: a randomised controlled trial. *Eur Spine J* 2008;17:1193-200.
18. Leeuw M, Goossens ME, van Breukelen GJ, de Jong JR, Heuts PH, Smeets RJ, et al. Exposure in vivo versus operant graded activity in chronic low back pain patients: results of a randomized controlled trial. *Pain* 2008;138(1):192-207.
19. Van Middelkoop M, Rubinstein SM, Kuijpers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, et al. A systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. *Eur Spine J* 2011;20:19-39.
20. Macedo LG, Smeets RJ, Maher CG, Latimer J, McAuley JH. Graded activity and graded exposure for persistent nonspecific low back pain: a systematic review. *Phys Ther* 2010;90:860–79.
21. Magalhães MO, Muzi LH, Comachio J, Burke TN, Renovato França FJ, Vidal Ramos LA, et al. The short-term effects of graded activity versus physiotherapy in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Manual Ther* 2015;20:6039.
22. Macedo LG, Latimer J, Maher CG, Hodges PW, McAuley JH, Nicholas MK, et al. Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther* 2012;92(3):36377.

Możliwości wykorzystania telefonu komórkowego w badaniu krzywizn strzałkowych kręgosłupa

Using smartphones in the evaluation of spinal curvatures in a sagittal plane

Jakub Waś^{1,2 A-F}, Dominik Sitarski^{1,2 C}, Paulina Ewertowska^{1 D}, Justyna Błoda^{1 A}, Dariusz Czaprowski^{1,2 E,F}

¹ Wydział Fizjoterapii, Olsztyńska Szkoła Wyższa im. Józefa Rusieckiego, Olsztyn.
Faculty of Physiotherapy, Jozef Rusiecki University College in Olsztyn

² Centrum Postawy Ciała, Olsztyn. Body Posture Centre in Olsztyn

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Streszczenie

Wstęp: W celu obiektywizacji diagnostyki narządu ruchu wykorzystuje się szereg metod i narzędzi. Ograniczeniem ich stosowania w codziennej diagnostyce fizjoterapeutycznej może być cena oraz dostępność. Dlatego w piśmiennictwie zwraca się uwagę na możliwość wykorzystania w tym celu telefonów komórkowych wyposażonych w odpowiednią aplikację. Przed wykorzystaniem konieczne jest zweryfikowanie zgodności pomiarów wykonanych za ich pomocą ze standardowymi narzędziami pomiarowymi. Celem pracy była ocena zgodności pomiarów krzywizn strzałkowych kręgosłupa wykonanych za pomocą inklinometru cyfrowego oraz aplikacji na telefon komórkowy.

Materiał i metody: Badaniem objęto 40 osób w wieku 22-39 lat (śr 23,0±3,7). Wśród badanych za pomocą inklinometru cyfrowego Saundersa i telefonu komórkowego przeprowadzono w swobodnej pozycji stojącej i siedzącej pomiar strzałkowych krzywizn kręgosłupa (nachylenie krzyżowe – L-S, lordoza lędźwiowa – L, kifoza piersiowa – K, kifoza piersiowa część górna – K₁, kifoza piersiowa część dolna – K₂).

Wyniki: Nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy średnią wartością strzałkowych krzywizn kręgosłupa ocenionych w pozycji stojącej (L-S 19° ±8,2 vs 17° ±8,4 p=0,3; L 32° ±11,1 vs 29° ±10,3 p=0,2; K 43° ±8,4 vs. 41° ±8,1 p=0,2; K₁ 31° ±7,2 vs 29,0° ±7,3; K₂ 11° ±7,4 vs 11,0° ±6,7) i siedzącej (L-S 3,75° ±8,9° p=0,8; L 5,8° ±9,06 vs 5,2° ±8,5 p=0,75; K 40,0° ±8,1 vs 36,7° ±7,9 p=0,6; K₁ 25,8° ±7,1 vs 24,9° ±7,1; K₂ 14,5° ±9,9 vs 11,5° ±9,4) za pomocą inklinometru i telefonu.

Wnioski: Badanie krzywizn strzałkowych kręgosłupa wykonane za pomocą inklinometru i telefonu pozwala na uzyskanie zgodnych wyników. Narzędzie to można wykorzystywać w codziennej praktyce klinicznej w celu obiektywizacji oceny stanu narządu ruchu.

Słowa kluczowe:

krzywizny strzałkowe kręgosłupa, zgodność, smartfon, inklinometr cyfrowy

Abstract

Introduction: In physiotherapeutic diagnostic processes, various tools and methods may be used. However, price and availability may limit their daily use in clinical practice. Therefore, the suggestion that smartphones with specific applications may be useful as diagnostic tools can be found in the literature. However, before using them in clinical practice, it is important to verify their reliability. The aim of the study was to evaluate the consistency of measurements of the curvatures in the sagittal plane performed with the Saunders digital inclinometer and a smartphone application.

Materials and methods: The study included 40 subjects aged 22-39 years (23.0 ± 3.7). All subjects had sagittal spinal curvatures (sacral slope - SS, lumbar lordosis - L, thoracic kyphosis - K, upper thoracic kyphosis - K_1 , lower thoracic kyphosis - K_2) measured in both standing and sitting positions with the Saunders digital inclinometer and a smartphone application.

Results: In measurements performed with the use of the Saunders inclinometer and the smartphone, no significant differences were found between the size of the curvatures of the spine in a standing position (SS $19^\circ \pm 8.2$ vs. $17^\circ \pm 8.4$ $p=0.3$; L $32^\circ \pm 11.1$ vs. $29^\circ \pm 10.3$ $p=0.2$; K $43^\circ \pm 8.4$ vs. $41^\circ \pm 8.1$ $p=0.2$; K_1 $31^\circ \pm 7.2$ vs. $29.0^\circ \pm 7.3$; K_2 $11^\circ \pm 7.4$ vs. $11.0^\circ \pm 6.7$) and a sitting position (SS $3.75^\circ \pm 8.9^\circ$ $p=0.8$; L $5.8^\circ \pm 9.06$ vs. $5.2^\circ \pm 8.5$ $p=0.75$; K $40.0^\circ \pm 8.1$ vs. $36.7^\circ \pm 7.9$ $p=0.6$; K_1 $25.8^\circ \pm 7.1$ vs. $24.9^\circ \pm 7.1$; K_2 $14.5^\circ \pm 9.9$ vs. $11.5^\circ \pm 9.4$).

Conclusions: The examination of spinal curvatures in the sagittal plane using Saunders digital inclinometer and a smartphone application allows researchers to obtain reliable results. Therefore, smartphones can be used for an objective evaluation of the musculoskeletal system in daily clinical practice.

Key words: sagittal curvature of the spine, consistency, smartphone, digital inclinometer

Wstęp

Jedną z cech prawidłowej postawy ciała jest ukształtowanie kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej. Zachowanie warunków fizjologicznych sprawia, że kręgosłup staje się bardziej wytrzymały na działanie sił zewnętrznych [1]. Ponadto, prawidłowe wielkości krzywizn strzałkowych warunkują odpowiednią amortyzację kręgosłupa, a co za tym idzie całego ciała. Prawidłowa wielkość kifozy piersiowej wpływa dodatkowo na ruchomość klatki piersiowej, co z kolei przekłada się na wydolność układu krążeniowo-oddechowego [2].

Podczas fizjoterapii stosuje się wiele metod, technik i narzędzi mających na celu zarówno diagnostykę narządu ruchu pacjenta, jak również weryfikację postępów prowadzonego leczenia [3]. Obiektywizacja procesu diagnostyczno-terapeutycznego jest kluczowa dla prawidłowego zaplanowania celów leczenia oraz minimalizowania błędów przy ich realizacji [3].

Potwierdzają to wytyczne medycyny opartej na dowodach naukowych (ang. Evidence Based Medicine, EBM) oraz praktyki klinicznej opartej na dowodach naukowych (Evidence Based Clinical Practice, EBCP), zgodnie z którymi diagnostyka powinna być obiektywizowana za pomocą wiarygodnych, rzetelnych i powtarzalnych narzędzi pomiarowych oraz odpowiednich metod badawczych [4–6].

W piśmiennictwie precyzyjnie opisano sposób oceny krzywizn strzałkowych kręgosłupa [7]. Według aktualnych doniesień standardem w powyższej diagnostyce jest inklinometr cyfrowy Saundersa [7].

Naukowcy jak i klinicyści coraz częściej poszukają nowych rozwiązań, które ułatwiłyby obiektywizację

Introduction

One of the features of a correct body posture is the shape of the spine in the sagittal plane. Maintaining physiological conditions causes the spine to be more resistant to external forces [1]. Moreover, proper sagittal curvatures of the spine allow for adequate shock absorption in the spine and the whole body. Correct thoracic kyphosis also influences the mobility of the thorax and, consequently, the functioning of the cardiovascular system. [2].

A lot of methods, techniques and tools that help to examine the musculoskeletal system of a patient and to verify the treatment progress are used in physiotherapeutic procedures [3]. An objective diagnostic and therapeutic process is a key element when planning treatment goals and trying to avoid mistakes that might occur during goal realization [3].

It is confirmed by the guidelines of evidence-based medicine (EBM) and evidence-based clinical practice (EBCP), according to which diagnosis ought to be made objective by means of accurate, reliable and repeatable measurement tools as well as adequate research methods [4-6].

The literature of the subject clearly describes a method of evaluating sagittal curvatures of the spine [7]. According to current publications, the Saunders digital inclinometer is a standard diagnostic tool [7].

Researchers and clinicians more and more frequently seek new solutions that would facilitate examining the musculoskeletal system in an objective manner. One way is to use a smartphone [8-11].

diagnostyki narządu ruchu. Jedną z takich możliwości jest wykorzystanie w tym celu telefonów komórkowych typu smartphone [8–11]. Telefon komórkowy, to urządzenie, które posiada niemal każda osoba, a możliwości jakie proponują producenci telefonów typu smartphone oraz dostęp do różnych aplikacji coraz bardziej poszerzają spektrum ich zastosowania.

Celem pracy jest ocena zgodności pomiarów krzywizn strzałkowych kręgosłupa wykonanych za pomocą inklinometru cyfrowego Saundersa oraz aplikacji na telefon komórkowy „Scoliometer 1.1”

Material i metody

W badaniu udział wzięło 40 zdrowych studentów Wydziału Fizjoterapii Olsztyńskiej Szkoły Wyższej im. Józefa Rusieckiego w Olsztynie. Badaniem objęto kobiety i mężczyzn w wieku od 22 do 39 lat (śr 23,0 $\pm$ 3,7) (Tab. 1). Kryteria włączenia do badania były następujące: (1) brak bólu kręgosłupa w ostatnich 6. miesiącach; (2) brak urazów narządu ruchu w ostatnich 6. miesiącach; (3) brak zabiegów operacyjnych w ostatnich 6. miesiącach; (4) brak schorzeń neurologicznych oraz (5) brak uogólnionej hipermobilności stawowej [12].

Badanie przeprowadzono w latach 2014/2015 w Centrum Postawy Ciała Fundacji Centrum Zdrowia i Sportu przy Olsztyńskiej Szkole Wyższej im. Józefa Rusieckiego w Olsztynie.

Narzędziami badawczymi były autorski kwestionariusz wywiadu, wzrostomierz lekarski (Tryb-Wag, Bydgoszcz, Polska), inklinometr cyfrowy Saundersa (Baseline Digital Inclinometer, The Saunders Group Inc, Chaska, MN, USA) oraz telefon komórkowy typu smartphone (LG-P700 Swift L7 z systemem operacyjnym Adroid 4.0.3, Korea).

Zakres badań:

1. Pomiar wysokości i masy ciała.

Badanie przeprowadzono przy użyciu wzrostomierza lekarskiego z wagą. Badany przyjmował pozycję stojącą ze stopami ustawionymi równolegle względem siebie na szerokość stawów biodrowych. Badany patrzył przed siebie. Pomiar wysokości ciała przeprowadzono z dokładnością do 0,5 cm, pomiar masy ciała wykonywano z dokładnością do 0,1 kg.

2. Diagnostyka hipermobilności stawowej.

Badanie wykonano w oparciu o 9-punktowy test Beightona [12]. Zgodnie z przyjętymi kryteriami o występowaniu uogólnionej hipermobilności stawowej świadczyło uzyskanie ≥ 5 punktów dla kobiet oraz ≥ 4 dla mężczyzn [12].

Virtually everybody has a mobile phone and the fact that smartphones have a wide range of functions and applications available makes it possible to use them in a growing variety of situations.

The aim of the study was to evaluate the consistency of measurements of the curvatures in the sagittal plane of the spine performed with the Saunders digital inclinometer and the Scoliometer 1.1 smartphone application.

Material and methods

The study included 40 healthy students from the Faculty of Physiotherapy at Jozef Rusiecki University College in Olsztyn. Female and male individuals aged 22-39 (23.0 $\pm$ 3.7) took part in the study (tab. 1). The inclusion criteria were as follows: (1) no back pain in the last 6 months; (2) no injuries of the musculoskeletal system in the last 6 months; (3) no surgeries in the last 6 months; (4) no neurological conditions and (5) no generalized joint hypermobility [12].

The research was carried out in the years 2014-2015 at the Body Posture Centre of the Foundation for Health and Sport at Jozef Rusiecki University College in Olsztyn.

The research tools included the authors' own questionnaire (interviewer-administered questionnaire), a height measuring device (Tryb-Wag, Bydgoszcz, Poland), the Saunders digital inclinometer (Baseline Digital Inclinometer, The Saunders Group Inc, Chaska, MN, USA) and a smartphone (LG-P700 Swift L7 with Android 4.0.3, Korea).

Scope of research:

1. Measurement of body height and mass.

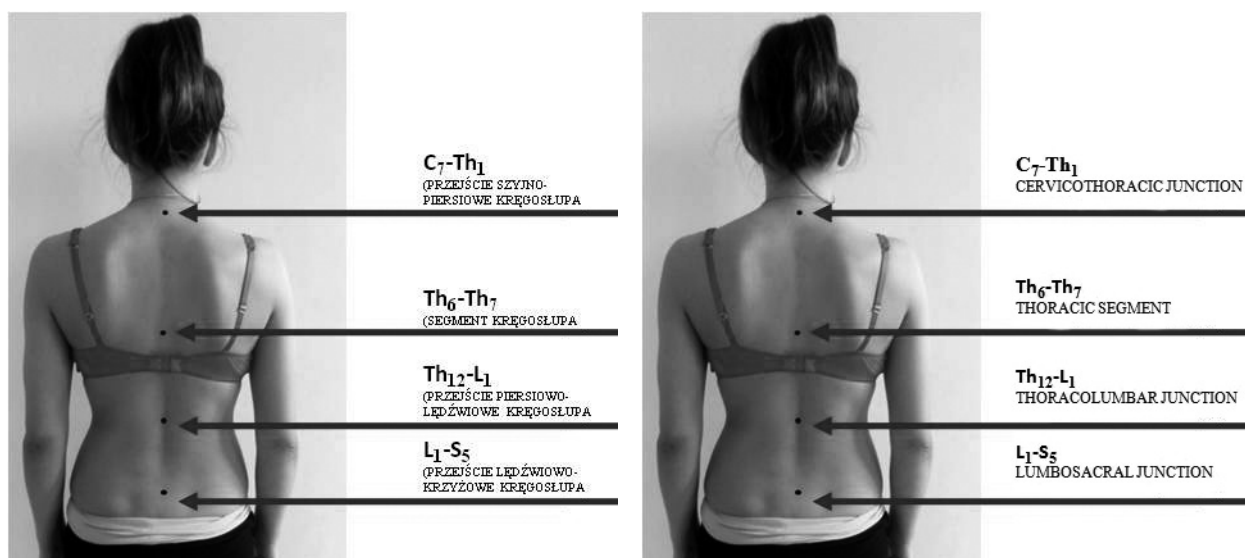
The examination was performed using a height measuring device with a weighing scale. The subjects were in a free standing position with feet hip-width apart and they were looking ahead. Body height was measured with an accuracy of 0.5 cm, while body mass was measured with an accuracy of 0.1 kg.

2. Examination of joint hypermobility.

The assessment was based on a 9-point Beighton test [12]. According to the criteria, generalized joint hypermobility was diagnosed in females who scored ≥ 5 points and males who obtained ≥ 4 points [12].

3. Measurement of sagittal curvatures of the spine using the Saunders digital inclinometer.

Prior to the examination, anatomical points were marked on the body of each study participant with a permanent marker (fig. 1). These included cer-



Ryc. 1. Punkty antropometryczne na ciele badanego [materiał własny]

Fig. 1. Anthropometric points on the subject's body [the authors' own material]

3. Pomiar krzywizn strzałkowych kręgosłupa za pomocą inklinometru cyfrowego Saundersa.

Przed przystąpieniem do badania na ciele każdego badanego przy pomocy wodoodpornego markera oznaczono punkty anatomiczne (Ryc. 1). Należały do nich: przejście szyjno-piersiowe (C7-Th1), segment Th6-Th7, przejście piersiowo-lędźwiowe (Th12-L1) i przejście lędźwiowo-krzyżowe (L5-S1).

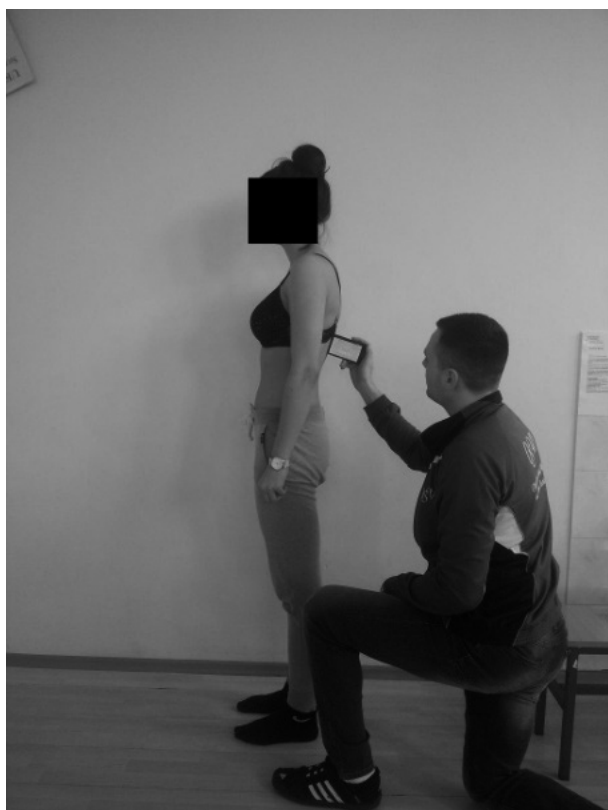
Pierwszy pomiar przeprowadzono w swobodnej pozycji stojącej, bez obuwia (Ryc. 2). Kończyny dolne ustawione były na szerokość stawów biodrowych, stopy ustawione były równolegle względem siebie. Kończyny górne pozostawały w pozycji swobodnej. Drugi pomiar przeprowadzono w swobodnej pozycji siedzącej (Ryc. 3). Kończyny górne były opuszczone wzdłuż tułowia, zaś kończyny dolne pozostawały w zgięciu w stawach biodrowych i kolanowych pod kątem 90°. Stopy ustawione były na szerokość bioder, równolegle względem siebie.

Pomiar został wykonany zgodnie z wytycznymi Américan Medical Association [7]. Dla określenia kąta nachylenia krzyżowego, inklinometr został skalibrowany w pozycji horyzontalnej, po czym przyłożono go do przejścia lędźwiowo-krzyżowego (L5-S1). Pomiar lordozy lędźwiowej polegał na wyzerowaniu inklinometru na przejściu lędźwiowo-krzyżowym (L5-S1) i odczytaniu jej wartości na przejściu piersiowo-lędźwiowym kręgosłupa (Th12-L1). Kąt kifozy piersiowej odczytano, po uprzednim wyzerowaniu urządzenia w przejściu piersiowo-lędźwiowym (Th12-L1), poprzez przyłożeniu urządzenia w miejsce przejścia szyjno-piersiowego (C7-Th1). Dodatkowo kifozę piersiową podzielono na jej górną i dolną część. Kąt dolnej

vicothoracic junction (C7-Th1), thoracic segment (Th6-Th7), thoracolumbar junction (Th12-L1) and lumbosacral junction (L5-S1).

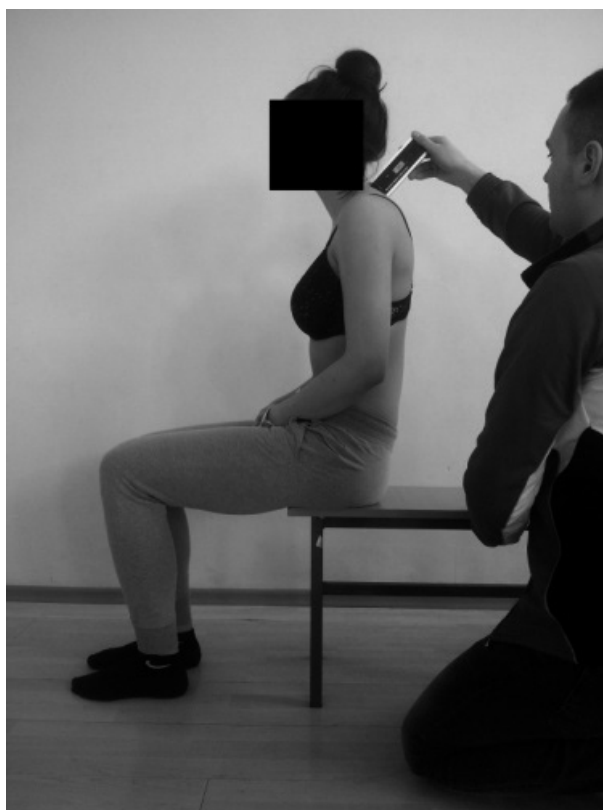
The first measurement was conducted in a free standing position (arms by the side, feet hip-width apart) with no shoes on (fig. 2). The second examination was performed in a free sitting position (arms by the side, feet hip-width apart) with lower limbs bent in hips and knee joints at an angle of 90° (fig. 3).

The measurement was performed according to the guidelines of the American Medical Association [7]. To determine the angle of the sacral slope, the inclinometer was calibrated in a horizontal position and placed at the lumbosacral junction (L5-S1). Lumbar lordosis was measured by zeroing the inclinometer at the lumbosacral junction (L5-S1) and checking the value at the thoracolumbar junction (Th12-L1). For the measurement of the thoracic kyphosis angle, the inclinometer was zeroed at the thoracolumbar junction (Th12-L1) and placed at the cervicothoracic junction (C7-Th1). Moreover, thoracic kyphosis was divided into an upper and lower type. The angle of lower thoracic kyphosis was measured between the thoracolumbar junction (Th12-L1), where the inclinometer was calibrated, and the Th6-Th7 level. Upper thoracic kyphosis was measured between the Th6-Th7 level and the cervicothoracic junction (C7-Th1). When lordosis was found, the measurement was marked with '-'. All the measurements were made three times and their averaged values were subsequently analyzed [13,14]. The measurements were performed by a researcher with 3-year experience of assessing sagit-



Ryc. 2. Pomiar lordozy lędźwiowej w pozycji stojącej [materiał własny]

Fig. 2. Measurement of lumbar lordosis in a standing position [the authors' own material]



Ryc. 3. Pomiar kifozy piersiowej w pozycji siedzącej [materiał własny]

Fig. 3. Measurement of thoracic kyphosis in a sitting position [the authors' own material]

części kifozy piersiowej kręgosłupa zmierzono od przejścia piersiowo-lędźwiowego (Th12-L1), gdzie inklinometr został skalibrowany, do segmentu Th6-Th7. Górna część kifozy piersiowej została zmierzona od poziomu Th6-Th7 (wyzerowanie urządzenia) do przejścia szyjno-piersiowego (C7-Th1). Ze znakiem „-” zapisywano pomiar wskazujący na lordotyczne ustawienie badanego odcinka kręgosłupa. Każdy pomiar wykonano 3-krotnie. Do dalszej analizy przyjmowano ich uśrednioną wartość [13,14]. Pomiaru dokonał badacz z 3-letnim doświadczeniem w wykonywaniu pomiarów krzywizn strzałkowych kręgosłupa z wykorzystaniem inklinometru cyfrowego Saundersa.

4. Pomiar krzywizn strzałkowych kręgosłupa za pomocą telefonu z aplikacją inklinometru.

Metodyka wykonania pomiarów za pomocą telefonu z aplikacją „inklinometr” była zgodna z metodyką pomiarów wykonanych za pomocą inklinometru Saundersa. Do zebrania danych wykorzystano telefon komórkowy typu smartphone z oprogramowaniem Android 4.0.3 z wbudowanym akcelerometrem. Urządzenie posiadało odpowiednią aplikację (Scoliometer 1.1) pozwalającą na dokonywanie pomiarów kąto-

tal curvatures of the spine with the use of the Saunders digital inclinometer.

4. Measurement of sagittal curvatures of the spine using a smartphone with the inclinometer application.

Methodology of performing measurements using a smartphone with the inclinometer application was consistent with the methodology of measurements carried out with the Saunders inclinometer. To collect the data, a smartphone with Android 4.0.3 software with a built-in accelerometer was used. The device was equipped with an appropriate application (Scoliometer 1.1) that made it possible to perform angle measurements. The application was downloaded from an on-line shop free of charge.

5. Pilot study.

Prior to the main study, measurement reliability and error were determined both for the Saunders inclinometer and the smartphone. The pilot study was conducted on 20 randomly selected students aged 22-39 (23.2 ± 3.4) from the Faculty of Physiotherapy at Jozef Rusiecki University College in Olsztyn. The measurements were conducted in a free standing position in accordance with the methodology

Tab. 1. Charakterystyka grupy badanej
Tab. 1. Description of the study group

	Kobiety n=26 Women n=26		Mężczyźni n=14 Men n=14	
	Średnia / Mean	SD	Średnia / Mean	SD
Wiek (lata) Age (years)	22,3	2,8	24,2	4,9
Masa ciała (kg) Body mass (kg)	64,3	14,9	80,8	11,4
Wysokość ciała (m) Body height (m)	1,7	0,1	1,8	0,1
BMI (kg/m ²)	22,5	4,5	24,9	3,6

wych. Aplikacja ta była pobrana za darmo ze sklepu internetowego.

5. Badanie pilotażowe.

Przed przystąpieniem do badań właściwych oceniono poziom rzetelności pomiarów oraz wyznaczono towarzyszący im błąd pomiaru zarówno dla inklinometru Saundersa jaki i telefonu komórkowego. Badanie pilotażowe zostało przeprowadzone u dwudziestu losowo wybranych studentów Wydziału Fizjoterapii Olsztyńskiej Szkoły Wyższej w wieku 22 do 39 lat (śr 23,2 ±3,4). Pomiary wykonano w swobodnej pozycji stojącej zgodnie z metodyką opisaną powyżej. Pomiary zostały wykonane przez pierwszego autora pracy dwukrotnie w odstępie tygodnia.

6. Analiza statystyczna.

Do analizy statystycznej wykorzystano program Microsoft Exel 2007, za pomocą którego obliczono statystyki opisowe. Do analizy danych wykorzystano również program Statistica 7.1 (StatSoft, Polska).

Dla oceny rzetelności pomiarów wyznaczono wielkość współczynnika korelacji wewnątrzklasowej (ang. intraclass correlation coefficient, ICC) oraz wyznaczono wielkość błędu pomiarowego [15,16].

Do oceny zgodności rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym wykorzystano test Shapiro-Wilka. Dodatkowo dokonano oceny istotności różnic pomiędzy wynikami uzyskanymi podczas pomiarów przeprowadzonych za pomocą inklinometru cyfrowego Saundersa oraz telefonu komórkowego. W tym celu wykorzystano test U Manna-Whitneya oraz t-studenta dla grup niezależnych. Jako poziom istotności różnic przyjęto wartość $p \leq 0,05$.

presented above. The examinations were performed twice (with a one-week interval) by the first author of this work.

6. Statistical analysis.

Microsoft Exel 2007 was used for descriptive statistical calculations. Furthermore, Statistica 7.1 (StatSoft, Poland) was applied to analyze the data.

The intraclass correlation coefficient (ICC) and the measurement error were determined to assess measurement reliability [15,16].

The normality of distribution was assessed with the Shapiro-Wilk test. Moreover, the U Mann-Whitney test and the Student's t test for independent groups were employed to estimate the significance of differences between the results obtained with the use of the Saunders digital inclinometer and the smartphone. The significance level was set at $p \leq 0.05$.

Results

Pilot study

The reliability of the measurements performed with the Saunders inclinometer ranged between 0.7 and 0.9 [15,16], while the measurement error was found to be in the range between 8.1° and 11.4° (tab. 2).

An analogous analysis was carried out for the smartphone equipped with a proper application. Measurement reliability ranged from 0.6 to 0.9

Tab. 2. Poziom rzetelności pomiarów oraz wielkości błędów pomiarowych towarzyszących ocenie krzywizn strzałkowych kręgosłupa – inklinometr cyfrowy Saundersa**Tab. 2.** Measurement reliability and errors regarding the assessment of curvatures of the spine in the sagittal plane – Saunders digital inclinometer

Odcinek kręgosłupa Region of the spine	ICC	Błąd pomiaru Measurement error
Nachylenie krzyżowe (°) Sacral slope (°)	0.9	8.1
Lordoza lędźwiowa (o) Lumbar lordosis (o)	0.9	10.2
Kyfoza piersiowa (o) Thoracic kyphosis (o)	0.8	8.5
Dolna część kyfozy piersiowej (o) Lower thoracic kyphosis (o)	0.7	10.9
Górna część kyfozy piersiowej (o) Upper thoracic kyphosis (o)	0.8	11.4
Smartphone Telefon komórkowy		
Nachylenie krzyżowe (o) Sacral slope (o)	0.9	9.8
Lordoza lędźwiowa (o) Lumbar lordosis (o)	0.9	12.8
Kyfoza piersiowa (o) Thoracic kyphosis (o)	0.8	11.8
Dolna część kyfozy piersiowej (o) Lower thoracic kyphosis (o)	0.7	11.1
Górna część kyfozy piersiowej (o) Upper thoracic kyphosis (o)	0.6	12.5

Tab. 3. Pozycja swobodna stojąca**Tab. 3.** Free standing position

Odcinek kręgosłupa Region of the spine	Inklinometr cyfrowy Saundersa Średnia± Saunders digital incli- nometer Mean±	Telefon komórkowy Średnia± Smartphone Mean±	P
Nachylenie krzyżowe (o) Sacral slope (o)	(-) 19,0 ±8,2	(-) 17,0 ±8,4	0,3
Lordoza lędźwiowa (o) Lumbar lordosis (o)	(-) 32,0 ±11,1	(-) 29,0 ±10,3	0,2
Kyfoza piersiowa (o) Thoracic kyphosis (o)	43,0 ±8,4	41,0 ±8,1	0,2
Dolna część kyfozy piersiowej (o) Lower thoracic kyphosis (o)	11,0 ±7,4	11,0 ±6,7	0,97
Górna część kyfozy piersiowej (o) Upper thoracic kyphosis (o)	31,0 ±7,2	29,0 ±7,3	0,06

„-” zapisywano pomiar wskazujący na lordotyczne ustawienie badanego odcinka kręgosłupa

“-” was used to mark measurements that indicated lordosis of an examined spinal region

Tab. 4. Pozycja swobodna siedząca

Tab. 4. Free sitting position

Odcinek kręgosłupa Region of the spine	Inklinometr cyfrowy Saundersa Średnia± Saunders digital incli- nometer Mean±	Telefon komórkowy Średnia± Smartphone Mean±	p
Nachylenie krzyżowe (o) Sacral slope (o)	(-) 3,7 ±8,9	(-) 3,6 ±7,8	0,82
Lordoza lędźwiowa (o) Lumbar lordosis (o)	(-) 5,8 ±9,06	(-) 5,2 ±8,5	0,75
Kyfoza piersiowa (o) Thoracic kyphosis (o)	40,0 ±8,1	36,7 ±7,9	0,6
Dolna część kyfozy piersiowej (o) Lower thoracic kyphosis (o)	14,5 ±9,9	11,5 ±9,4	0,16
Górna część kyfozy piersiowej (o) Upper thoracic kyphosis (o)	25,8 ±7,1	24,9 ±7,1	0,6

„-” zapisywano pomiar wskazujący na lordotyczne ustawienie badanego odcinka kręgosłupa
 “-” was used to mark measurements that indicated lordosis of an examined spinal region

Wyniki

Badanie pilotażowe

Poziom rzetelności pomiarów wykonanych za pomocą inklinometru Saundersa wynosił od 0,7 do 0,9 [15,16]. Błąd pomiaru zawierał się w przedziale 8,1°-11,4° (Tab. 2).

Analogiczną analizę przeprowadzono dla telefonu komórkowego wyposażonego w odpowiednią aplikację. Poziom rzetelności mieścił się w przedziale 0,6–0,9 [15,16], natomiast błąd pomiaru wynosił od 9,8° do 12,5° (Tab. 2).

Badanie właściwe

Analiza zgodności nie wykazała istotnych różnic ($p>0,05$) między wielkościami kątowymi poszczególnych odcinków kręgosłupa zmierzonych za pomocą obu narzędzi diagnostycznych. Brak różnic zaobserwowano zarówno w pozycji stojącej (Tab. 3) jak i siedzącej (Tab. 4).

Dyskusja

Celem przeprowadzonego badania była ocena zgodności pomiarów krzywizn strzałkowych kręgosłupa wykonanych za pomocą inklinometru cyfrowego Saundersa oraz aplikacji na telefon komórkowy „Scoliometer 1.1”.

Badanie nie wykazało istotnych różnic między pomiarami uzyskanymi za pomocą obydwu narzędzi. Skłania to do wnioskowania, iż telefon komórkowy może stanowić w praktyce klinicznej alternatywę dla specjalistycznego sprzętu pomiarowego wykorzystywanego do obiektywnej oceny wielkości kątowej krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej.

[15,16], whereas the measurement error ranged from 9.8° to 12.5° (tab. 2).

The main study

The consistency analysis did not reveal any significant differences ($p>0.05$) between angles in particular regions of the spine measured with both diagnostic tools. No differences were found either in a standing position (tab. 3) or in a sitting position (tab. 4).

Discussion

The aim of the study was to evaluate the consistency of measurements of sagittal spinal curvatures performed using the Saunders digital inclinometer and the Scoliometer 1.1 smartphone application.

The study did not reveal any significant differences between measurements made with both tools. It shows that in clinical practice a smartphone may serve as an alternative to specialist measuring equipment used for objective angle assessment of sagittal spinal curvatures.

According to the American Medical Association guidelines, which were developed in compliance with evidence-based medicine, any research tool to be implemented has to be controlled in terms of its reliability and measurement error [3,4,13,16]. Therefore, the present study was preceded by a pilot study which revealed high reliability of the measurements performed with the Saunders inclinometer (in the range of 0.7-0.9) [15,16]. The measurement error ranged from 8.1° to 11.4°. Measurements made with a smartphone were also highly reliable (0.6–0.9) [15,16] and the measurement error was

Zgodnie z wytycznymi American Medical Association, które zostały oparte o założenia medycyny opartej na dowodach naukowych, przed wykorzystaniem każdego narzędzia badawczego należy zweryfikować jego rzetelność oraz określić jego błąd pomiarowy [3,4,13,16]. W związku z tym, prezentowane badanie zostało poprzedzone badaniem pilotażowym, które wykazało rzetelność pomiarów wykonanych za pomocą inklinometru Saundersa w zakresie 0,7–0,9, co świadczy o jej dobrym poziomie [15,16]. Błąd pomiaru zawierał się natomiast w przedziale 8,1°–11,4°. Dla pomiarów wykonanych za pomocą telefonu komórkowego poziom rzetelności wynosił 0,6–0,9, co również świadczy o dobrym jego poziomie [15,16]. Błąd pomiaru dla telefonu komórkowego był podobny do błędu wyznaczonego dla inklinometru cyfrowego. Badanie pilotażowe wykazało zatem, że wykonane pomiary charakteryzowały się odpowiednią rzetelnością co dało podstawę do przeprowadzenia badań właściwych oraz wiarygodnego wnioskowania na ich podstawie.

Podstawowym zastosowaniem inklinometru jest ocena ustawienia i ruchomości kręgosłupa [17]. Jednak w piśmiennictwie można spotkać również prace, w których autorzy wykorzystują inklinometr cyfrowy Saundersa do funkcjonalnej oceny narządu ruchu [18–22].

Możliwości współczesnych telefonów komórkowych zdają się być nieograniczone. Jednym z przykładów ich zastosowania może być również ocena stanu narządu ruchu. Autorzy podobnych badań podają, że telefon komórkowy można wykorzystać do wiarygodnych, zgodnych ze specjalną poziomnicą, pomiarów zakresu ruchów w stawie biodrowym [10].

Kolejnym przykładem wykorzystania telefonu komórkowego w diagnostyce narządu ruchu jest badanie Izatta, które wykazało zgodność pomiaru kąta rotacji tułowia przeprowadzonego za pomocą telefonu komórkowego oraz skoliometru Bunnella u osób ze skoliozą [9].

Salamh i współautorzy podają natomiast, że telefon komórkowy wyposażony w odpowiednią aplikację może być wykorzystywany do oceny wielkości lordozy lędźwiowej, ze względu na zgodność pomiarów wykonanych zarówno telefonem komórkowym jak i inklinometrem [11]. Należy jednak podkreślić, że autorzy ci ocenili tylko jedną krzywiznę kręgosłupa, podczas gdy w przedstawianej pracy oceniano nie tylko lordozę lędźwiową, ale i nachylenie krzyżowe oraz kifozę piersiową wraz z jej podziałem na górną i dolną część. W związku z powyższym prezentowana praca w sposób istotny uzupełnia aktualną wiedzę w zakresie weryfikacji wykorzystania telefonu komórkowego do oceny wielkości strzałkowych krzywizn kręgosłupa.

Wykorzystanie telefonów komórkowych typu smartphone w praktyce klinicznej może być tanim i szybkim sposobem zobiektywizowania prowadzonej

similar to the one observed for the digital inclinometer. Thus, proper reliability of the pilot study measurements allowed us to carry out the main study and draw solid conclusions.

The inclinometer is mainly used for assessing the position and mobility of the spine [17]. However, there are also studies whose authors have used the Saunders digital inclinometer to perform functional assessment of the musculoskeletal system [18–22].

Possibilities of using modern smartphones seem limitless. One example is a musculoskeletal system assessment. The authors of a similar study claim that a smartphone can be used to make reliable measurements of the hip joint ranges of motion consistent with examinations performed using a bubble inclinometer [10].

Another example of using a smartphone to examine the musculoskeletal system is the study conducted by Izatt. The study revealed that assessments of scoliotic patients' torso rotation angles performed with a smartphone and with the Bunnell Scoliometer produced similar results [9].

Salamh et al. reported that a smartphone with a proper application could be used to assess lumbar lordosis, as the results obtained during smartphone and inclinometer examinations were consistent [11]. However, it ought to be stressed that these authors evaluated one spinal curvature only, while the present study focused not only on lumbar lordosis but also on sacral slope and thoracic kyphosis (upper and lower part).

Therefore, this study makes a significant contribution to the knowledge regarding verification of a smartphone use in the assessment of sagittal curvatures of the spine.

Using smartphones in clinical practice may be a cheap and quick method of giving an objective diagnosis. Moreover, the fact that a number of authors found the results obtained with a smartphone and with commonly accepted diagnostic tools to be consistent may improve the validity of planning, conducting and controlling physiotherapeutic procedures in the musculoskeletal system dysfunctions.

Conclusions

1. The examination of spinal curvatures in the sagittal plane performed both with the use of the Saunders digital inclinometer and a smartphone allows researchers to obtain reliable results.

2. Smartphones with a proper application can be used for assessing spinal curvatures in daily clinical practice.

diagnostyki. Dodatkowo, udowodniona przez wielu autorów zgodność pomiarów uzyskanych za pomocą smartphona oraz uznanymi narzędziami diagnostycznymi może wpłynąć na poprawę wiarygodności planowania, realizacji oraz kontroli fizjoterapii prowadzonej w przebiegu dysfunkcji narządu ruchu.

Wnioski

1. Pomiary krzywizn strzałkowych kręgosłupa wykonane zarówno za pomocą inklinometru cyfrowego Saundersa oraz telefonu komórkowego typu smartphona pozwalają na uzyskanie zgodnych wyników.

2. Telefon komórkowy z odpowiednią aplikacją może być wykorzystywany w codziennej praktyce klinicznej do pomiaru krzywizn strzałkowych kręgosłupa.

Piśmiennictwo/References

1. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles: testing and function with posture and pain. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams&Wilkins; 2005.
2. Czaprowski D, Pawłowska P, Gębicka A, Sitarski D, Kotwicki T. Powtarzalność, zgodność i rzetelność pomiaru krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa z wykorzystaniem inklinometru cyfrowego Saundersa. *Ortop Traumatol Rehab* 2012;2(6):145-53.
3. Mikołajewska E. Obiektywizacja wyników rehabilitacji – próba ujęcia kompleksowego. *Now Lek* 2011;80(4):305-11.
4. Czaprowski D, Kotwicki T, Durmała J, Stoliński Ł. Fizjoterapia oparta na dowodach naukowych - wyzwanie dla współczesnej fizjoterapii. *Prakt Fizjoter Rehabil* 2012;31:58-63.
5. Guyatt G. Praktyczne aspekty EBM. *Med Prakt* 2003;3:37-8.
6. Herbert R, Jamtvedt G, Hagen KB, Mead J. Practical Evidence-Based Physiotherapy. Edinburgh: Elsevier Butterworth Heinemann; 2005.
7. Andersson GBJ, Cocchiarella L. American Medical Association. Guides to the Evaluation of Permanent Impairments. 5th Ed. Chicago: American Medical Association; 2004.
8. Werner BC, Holzgrefe RE, Griffin JW, Lyons ML, Cosgrove CT, Hart JM, et al. Validation of an innovation method of shoulder range-of-motion measurement using a smartphone clinometer application. *J Shoulder Elb Surg* 2014;23(11):275-82.
9. Izatt MT, Bateman GR, Clayton JA. Evaluation of the iPhone with an acrylic sleeve versus the Scolometer for rib hump measurement in scoliosis. *Scoliosis* 2012;7:14.
10. Charlton P, Mentiplay BF, Pua YH, Clark RK. Reliability and concurrent validity of a smartphone, bubble inclinometer and motion analysis system for measurement of hip joint range of motion. *J Sci Med Sport* 2015;18(3):262-7.
11. Salamh PA, Kolber M. The reliability, minimal detectable change and concurrent validity of a gravity-based bubble inclinometer and iPhone application for measuring standing lumbar lordosis. *Physiother Theory Pract* 2014;30(1):62-7.
12. Hakim A, Grahame R. Joint hypermobility. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2003;17(6):989-1004.
13. Kuźdżał M, Szczygieł A, Ćwirlej A. Porównanie parametrów krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej mierzonych metodą atropostereometryczną i inklinometryczną. *Post Rehab* 2004;18(4):10-4.
14. Czaprowski D, Pawłowska P, Stoliński Ł, Kotwicki T. Active self-correction of back posture in children instructed with 'straighten your back' command. *Manual Ther* 2014;19:392-8.
15. Koch, Gary G. Intraclass correlation coefficient. *Encyclopedia of Statistical Sciences* 4. New York: In Samuel Kotz and Norman L. Johnson; 1982.
16. Watała C. Biostatystyka – wykorzystanie metod statystycznych w pracy badawczej i naukach biomedycznych. Bielsko-Biała: Wyd. α-medica Press; 2002.
17. Jędrzychowski W. Zasady planowania i prowadzenia badań naukowych w medycynie. Kraków: Wyd. Uniwersytet Jagielloński; 2004.
18. Cyfrowy Pochyłomierz Saundersa. Instrukcja obsługi. Gliwice: Technomex, Sp.z O. O.
19. Walicka-Cupryś K, Puszczalowska-Lizis E, Maziarski K. Kształtowanie się przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa u uczniów klas gimnazjalnych i licealnych. *Rehabil Med* 2008;12(4):19-27.
20. Hawrylak A, Barczyk K, Gienza C, Wójtowicz D, Brodziński M. Ukształtowanie krzywizn przednio-tylnych oraz ruchomość kręgosłupa studentów Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu. *Pol J Sport Med* 2008;24(4):240-46.
21. Łukowicz M, Zalewski P, Weber-Zimmermann M, Pieczyk K, Ciechanowska K. Ocena skuteczności jonoforezy z diklofenakiem w zespołach bólowych odcinka L-S kręgosłupa. *Baln Pol* 2008;2:125-33.
22. Kuszewski M, Saulicz E, Knapik A, Gnat R, Ryngier P. Czy uprawianie sportu może być czynnikiem zmniejszającym ryzyko wystąpienia funkcjonalnych skróceń mięśni kulszowo-goleniowych u młodzieży? *Probl Hig Epidemiol* 2008;89(1):47-50.

Przystosowanie domowej łazienki do oczekiwań chorego na stwardnienie rozsiane (SM) jako przykład procesu terapii zajęciowej

Bathroom adaptation to meet the expectations of the client suffering from Multiple Sclerosis (MS) as an example of occupational therapy process

Jolanta Derbich^{A-F}

AWF Warszawa, Wydział Wychowania Fizycznego, Zakład Pedagogiki

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Streszczenie

Wstęp: Stwardnienie rozsiane jest chorobą atakującą centralny układ nerwowy. Rozwija się wówczas, gdy we włóknach nerwowych, komórkach glejowych i odpornościowych mózgu dochodzi do uszkodzenia osłonki mielinowej [3]. Celem pracy jest przedstawienie własnego projektu na przystosowanie łazienki do oczekiwań i potrzeb chorego na SM oraz zaprezentowanie jego wdrożenia.

Metoda: wywiad bezpośredni z klientem z SM, z zastosowaniem kwestionariusza COPM wykorzystywanego w procesie terapii zajęciowej, analiza dokumentacji medycznej.

Opis przypadku: Tadeusz jest 46. letnim mężczyzną. SM zdiagnozowano u niego w wieku 43 lat, aczkolwiek twierdzi, że pierwsze symptomy choroby pojawiły się dwa lata wcześniej. W 2007 r. u pacjenta wykonano rezonans magnetyczny i punkcję kręgosłupa. Wyniki badań potwierdziły, że mężczyzna cierpi na stwardnienie rozsiane, typ pierwotnie – postępujący.

W wywiadzie z klientem zidentyfikowano jego problem: potrzeba bycia samodzielnym podczas mycia się, golenia i kąpieli. Tadeusz nie może korzystać z łazienki bez pomocy, ponieważ obawia się utraty równowagi i upadku, ma słabe mięśnie lewej ręki, a w łazience brak jest poręczy umożliwiających samodzielne z niej korzystanie. Podczas kilku spotkań ustalono z klientem sposób zaadaptowania łazienki (montaż poręczy i wykonanie drewnianego stopnia), a następnie ćwiczonego sposobu korzystania z nich.

Wnioski: Po okresie dwóch tygodni korzystania z wprowadzonej do łazienki adaptacji, wspólnie z klientem oceniono, że spełnia ona jego oczekiwania, a cel jest stopniowo osiągany. W ocenie wtórnej zanotowano wzrost o 3 pkt. Klient uznał, że w skali 1–10, kryterium „wykonanie zadania” i „satysfakcja” ocenia na 7 pkt (w badaniu pierwszym ocena wynosiła odpowiednio: po 4 pkt).

Słowa kluczowe:

stwardnienie rozsiane, terapia zajęciowa, usamodzielnianie, klient

email: jolanta.derbich@awf.edu.pl

Pracę wykonano w ramach Projektu realizowanego w AWF Warszawa nt. Doskonalenie potencjału dydaktyczno-naukowego w zakresie terapii zajęciowej kluczem do rozwoju uczelni wyższych, współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. The study was conducted within the project realised at the University of Physical Education in Warsaw titled “The improvement of didactic and scientific potential in the field of occupational therapy as a key to the development of higher education” co-financed by the European Union within the European Social Fund.

Abstract

Introduction: Multiple sclerosis is a disease attacking the central nervous system. It develops when the myelin sheaths of nerve fibres, glial cells and immune cells are damaged [3]. The aim of this study was to present the project of adapting a bathroom to the needs and expectations of a person with MS and to show its implementation.

Method: A direct interview with an MS client was conducted with COPM questionnaire (often used in occupational therapy) and medical documentation was analysed.

Case study: Tadeusz (the client) was a 46-year-old man. He was diagnosed with MS when he was 43 years old. However, the first symptoms occurred two years earlier. In 2007 he underwent magnetic resonance and spine puncture examinations. The results confirmed a primary progressive type of MS. Identification of the client's problem: the need of independence while washing, shaving and bathing. Tadeusz was not able to take a shower by himself because of the fear of losing balance and falling down in the bathroom. The weakness of the left hand muscles and the lack of support rails made it impossible to use the bathroom independently. During several meetings with the client, a plan of adapting his bathroom (fixing handrails and a wooden step) was developed and the manner of using these devices was practised.

Conclusions: Two weeks after the bathroom adaptation was finished, it was assessed together with the client. It was concluded that the adaptation meets his expectations and the aim is being gradually achieved. In the reassessment process, an improvement by 3 points was noted. The "task performance" and "satisfaction" criteria were given 7 points (in the scale from 1 to 10) by the client. However, in the first assessment he evaluated these criteria by giving them 4 points each.

Key words: multiple sclerosis, occupational therapy, becoming independent, client

Wstęp

Stwardnienie rozsiane zalicza się do chorób rzadkich, to znaczy takich, które występują u 5 na 10000 przypadków [1]. Należy do grupy tzw. chorób autoimmunologicznych. Jest to choroba nieuleczalna. Nie uważa się jednak, że zachorowanie na stwardnienie rozsiane skraca życie, aczkolwiek choroba ta znacząco obniża jego komfort i jakość [2].

Stwardnienie rozsiane jest chorobą, która dotyczy komórek nerwowych (neuronów), komórek głojowych (oligodendrocyty) i odpornościowych mózgu, w których na skutek toczącego się procesu chorobowego zostaje uszkodzona osłona mielinowa. W rezultacie powoduje to nieprawidłowy przepływ impulsu nerwowego pomiędzy komórkami nerwowymi mózgu i rdzenia kręgowego [3]. SM jest przewlekłą, nieuleczalną chorobą centralnego układu nerwowego, w wyniku której niszczona jest tkanka nerwowa.

Po raz pierwszy chorobę opisał francuski neurolog Jeana Martina Charcot, w 1868 roku. Jej nazwa podkreśla to, że procesy patologiczne związane z chorobą są rozsiane w różnych obszarach układu nerwowego, jak również rozsiane w czasie. Badacz wskazał na trzy główne symptomy choroby, tzn. dyzartrię (zaburzenie mowy, charakteryzujące się tym, że staje się ona powolna i niewyraźna), ataksję (zaburzenie koordynacji ruchowej) i drżenie mięśni. Opisał również zmiany

Introduction

Multiple sclerosis is a rare disease, i.e. a disease that occurs in 5 per 10,000 cases [1]. It is an autoimmune and incurable disease. However, it does not shorten life but significantly reduces its comfort and quality [2].

Multiple sclerosis is a disease affecting neurons (neuronal cells), glial and immune cells whose myelin sheaths have been damaged. It results in improper passing of neuron impulse throughout brain cells and spinal cord [3]. It is a chronic, incurable disease of the central nervous system in the course of which nervous tissue gets damaged.

It was first described by a French neurologist Jean Martin Charcot in 1868. Its name points to the fact that pathological processes connected with the disease appear in different parts of the nervous system. The symptoms are also scattered in time. The researcher indicated three main symptoms, i.e. dysarthria (speech disorder manifesting itself in slow and unclear articulation), ataxia (physical coordination disorder) and muscular tremor. He also described cognitive disturbances in MS patients, i.e. a significant "loss of memory, slowed down thinking and learning difficulties" [4].

Multiple sclerosis may also produce other symptoms such as motor disorders, sensual symptoms

poznawcze u chorych na SM czyli „wyraźne osłabienie pamięci i spowolnienie myślenia, ale również trudności w uczeniu się” [4].

Stwardnienie rozsiane może wywoływać jeszcze inne objawy, do których zalicza się: zaburzenia ruchowe, czuciowe (drętwienie, cierpięcie lub mrowienie rąk i nóg), zaburzenia widzenia (niewyraźne lub podwójne widzenie), zespoły bólowe, zaburzenia poznawcze i nastroju, przewlekłe zmęczenie (poczucie niemocy, uniemożliwiające aktywność intelektualną i fizyczną), słabość mięśni i ich wzmożone napięcie, problemy z układem pokarmowym i moczowym [4].

Styl życia bynajmniej nie ma wpływu na rozwój tej choroby. Nie ma też jednoznacznych dowodów na to, że jest to choroba dziedziczna, aczkolwiek ostatnie wyniki badań dowodzą, że chorobę wywołuje kombinacja czynników genetycznych i środowiskowych. Z całą pewnością można jednak stwierdzić, że stwardnienie rozsiane nie jest chorobą zakaźną [5].

W literaturze wskazuje się na cztery typy tej choroby: postać remitującą- nawracającą, wtórnie postępującą, pierwotnie postępującą i postać postępująco-nawracającą [5].

Statystyki dotyczące stwardnienia rozsianego są następujące [2;5]:

1. na całym świecie choruje na SM około 2,5 mln osób;
2. liczba chorych w Europie wynosi około 500 tysięcy;
3. w Polsce żyje około 40 tysięcy osób z SM (jeden chory na 1000 zdrowych osób);
4. około 75% cierpiących na SM w Polsce przechodzi na rentę w okresie niespełna dwóch lat od momentu zdiagnozowania choroby;
5. SM jest chorobą, która dotyka przede wszystkim ludzi młodych, między 20. a 40. rokiem życia, ale zdarza się też u osób poniżej 18. roku życia, a nawet u dzieci;
6. prawdopodobieństwo wystąpienia SM u osób mieszkających dalej od równika jest większe (dowodem na to jest ogromna liczba zachorowań w krajach skandynawskich).

Aktualnie, nie ma jeszcze leków, które mogłyby skutecznie leczyć SM, ale są takie, które hamują rozwój tej choroby. Są to leki immunomodulujące (np. interferon), które modyfikują pracę systemu immunologicznego. Terapia lekami znacząco obniża liczbę ataków i zaostrzeń w przebiegu choroby. Interferon jest lekiem bardzo skutecznym, ale również kosztownym, i dlatego w Polsce nie wszyscy mogą mieć dostęp do takiego leczenia. Aby otrzymać refundację kuracji interferonem, polski pacjent musi zostać zakwalifikowany do leczenia przez Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ), i spełniać określone kryteria: wiek poniżej 35. r. ż.; czas trwania choroby; dotychczasowa

(numbness or tingling sensation in arms and legs), visual disorders (unclear and double vision), pain, cognition and mood disturbances, chronic fatigue (general weakness that render physical and intellectual activity impossible), muscle fatigue and spasticity or problems with digestive and urinary systems [4].

The development of this disease is by no means influenced by lifestyle. Nor is there any explicit evidence for its genetic causes. However, the latest research has proved that it is caused by a combination of genetic and environmental factors. It can certainly be concluded that it is not a contagious disease [5].

In the literature of the subject there occur four types of this disease, i.e. relapsing-remitting MS, secondary progressive MS, primary progressive MS and progressive-relapsing MS [5].

Statistics concerning MS are as follows [2,5]:

1. there are approximately 2.5 million people with MS in the world;
2. there are approximately 500,000 people with MS in Europe;
3. there are approximately 40,000 people with MS in Poland (one case per one thousand healthy individuals);
4. ca. 75% of those who have MS in Poland start receiving health benefits within two years from the diagnosis;
5. MS is most often diagnosed between the age of 20 and 40 but it may also occur in teenagers below 18 or even among children;
6. the risk of developing MS rises with the increasing distance from the equator (illustrated by an immense number of MS cases in Scandinavian countries).

Currently, there is no cure for MS but there are drugs which can slow down the development of the disease. They are called immunomodulatory drugs (e.g. interferon) as they modify the work of the immune system. Drug treatment significantly reduces the number of attacks and exacerbations of the disease. Interferon is a very effective yet costly drug and, therefore, not all individuals with MS can gain access to such treatment in Poland. In order to receive free interferon treatment, a Polish patient has to be qualified by the Polish National Health Service (NHS) and meet certain criteria, such as age below 35, duration of the disease, the number of previous attacks or particular types of symptoms. In Poland, only ca. 8% of MS patients are treated with interferon funded by NHS, whereas in other European Union countries the number reaches approximately 30%. Thus, Poland is in the last but one position as far as accessibility to interferon therapy is concerned [5].

liczba rzutów choroby; rodzaj objawów. W Polsce tylko około 8% chorych na SM jest objętych leczeniem interferonem, refundowanym przez NFZ, podczas gdy w innych krajach UE jest to około 30% pacjentów. Wśród krajów europejskich Polska zajmuje przedostatnie miejsce jeśli chodzi o dostępność tej terapii dla osób cierpiących na stwardnienie rozsiane [5].

Stwardnieniu rozsianemu towarzyszy wiele objawów, które znacząco obniżają jakość życia chorego. Dlatego dobrze i systematycznie prowadzona rehabilitacja, choć nie ogranicza istotnie kolejnych rzutów choroby, ani też jej nie hamuje, to jednak poprawia zarówno obiektywne wskaźniki zdrowia, jak i subiektywnie oceniane samopoczucie. Terapia zajęciowa jako jeden z rodzajów rehabilitacji chorego na SM okazuje się mieć ogromne znaczenie dla poprawy jego niezależności podczas wykonywania codziennych czynności, a także usprawniania funkcji poznawczych [6]. I, chociaż nie określa się jednoznacznych wskazań czy zaleceń co do najbardziej skutecznej formy terapii w przypadku osób cierpiących na stwardnienie rozsiane, to badania jednak potwierdzają istotne różnice dotyczące stanu zdrowia u osób poddawanych terapii i nierehabilitowanych [6].

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie i opisanie autorskiego projektu na przystosowanie łazienki do oczekiwań i potrzeb osoby chorującej na SM, zaprezentowanie jego wdrożenia oraz omówienie procesu terapii zajęciowej przeprowadzonego z klientem chorującym na stwardnienie rozsiane.

Opis przypadku

W pracy zaprezentowano analizę przypadku i postępowanie wobec mężczyzny chorującego na stwardnienie rozsiane. Opracowanie przedstawiono w oparciu o model kanadyjski, powszechnie wykorzystywany w procesie terapii zajęciowej (Canadian Practice Process Framework) [7]. Na CPPF składa się kilka kroków, które terapeuta zajęciowy realizuje z klientem podczas kolejnych sesji terapeutycznych. Klient wyraził zgodę na wywiad, udział w terapii zajęciowej i wykorzystanie w niniejszej pracy dokumentacji fotograficznej dokumentującej jej przebieg.

1. Zainicjowanie kontaktu z klientem

Współpracę z panem Tadeuszem w związku z podjętym procesem terapii zajęciowej nawiązano w 2011 roku. Wówczas był to 46-letni mężczyzna. Pan Tadeusz jest żonaty i ma dwóch dorosłych synów. Mieszka z rodziną w domu jednorodzinnym, w miejscowości Mościska położonej w pobliżu Warszawy. Cierpi na stwardnienie rozsiane, które zdiagnozowano u nie-

MS is accompanied by numerous symptoms which significantly decrease the patients' quality of life. Thus, although a proper and regular rehabilitation does not limit the number of further attacks or inhibit the development of the disease, it improves both objective health indices and subjective well-being. Occupational therapy is one of the types of MS patient rehabilitation which seems to be really significant in the process of improving their independence during everyday activities and improving cognitive functions [6]. Despite the fact that there are no unanimous indications or recommendations regarding the most effective form of therapy for MS patients, the research confirmed significant differences in the state of health between patients who undergo rehabilitation and those who do not [6].

The aim of this study was to present and describe the project of adapting a bathroom to the needs and expectations of an MS client, to show its implementation process and to discuss the process of occupational therapy conducted with the MS client.

Case study

The work presents a case study of a man with MS prepared on the basis of the Canadian Practice Process Framework (CPPF), which is widely used in the process of occupational therapy [7]. CPPF includes certain steps which an occupational therapist takes with a client during consecutive therapeutic sessions. The client gave his consent to participate in an interview and occupational therapy, and accepted the use of photographic documentation of the process in this work.

1. Enter/ Initiate

The occupational therapy process with Tadeusz was initiated in 2011, when he was 46 years old. The client is married and has two adult sons. He lives in a detached house in Mościska in the suburbs of Warsaw. He was diagnosed with MS three years before the study, at the age of 43. However, two years prior to the diagnosis he had noted certain symptoms of MS. It was then that he fell down on an even surface for the first time. Soon afterwards he fell down again. A few months after the second collapse he noticed that his left leg trembled while pressing the clutch. Afterwards, similar tremors repeated occasionally. Finally, he decided to make an appointment with a surgeon to explain his ailments. He was referred to electroneurographic examination, yet the test showed no disorders. In May 2007 the man underwent additional examinations including

go trzy lata wcześniej, w wieku 43 lat. Jednak już dwa lata przed postawieniem diagnozy zaobserwował u siebie pewne symptomy, które zapowiadały chorobę. To wtedy, wiosną, po raz pierwszy upadł, chodząc po równej powierzchni. Wkrótce po tym, przewrócił się ponownie. Po kilku miesiącach od drugiego upadku, a zdarzyło się to jesienią, zauważył, że podczas prowadzenia samochodu lewa noga zaczyna drżeć oparta o pedał sprzęgła. Jeszcze później podobne drżenia powtarzały się, aczkolwiek sporadycznie. W końcu pan Tadeusz zdecydował się pójść do lekarza- chirurga, w celu ustalenia przyczyny swoich dolegliwości. Lekarz zlecił badanie przewodzenia nerwów obwodowych, ale otrzymany wynik badania był poprawny. W maju 2007 r. mężczyzna poddał się kolejnym badaniom. Panu Tadeuszowi wykonano rezonans magnetyczny i punkcję kręgosłupa. Tym razem wyniki badań nie były poprawne, a lekarz jednoznacznie zdiagnozował u klienta stwardnienie rozsiane (SM), postać pierwotnie postępującą [8].

W tamtym okresie pan Tadeusz był leczony w szpitalu, na Oddziale Neurologicznym, z powodu narastającego od około roku osłabienia siły lewej kończyny dolnej i bólów odczuwanych w odcinku szyjnym i lędźwiowym kręgosłupa. W badaniu neurologicznym stwierdzono niedowład niewielkiego stopnia lewej kończyny górnej i niedowład lewej kończyny dolnej. Badanie MR głowy ujawniło liczne, drobne ogniska demielinizacyjne w obu półkulach mózgu oraz ciele modzeľowatym.

W karcie informacyjnej leczenia szpitalnego opisującej historię choroby stwierdzono u pacjenta:

- niedowład trzykończynowy wieloprzyczynowy;
- rozsiane demielinizacyjne uszkodzenie mózgu;
- wielopoziomową dyskopatię kręgosłupa w odcinku C, Th, L-S z uszkodzeniem rdzenia kręgowego w odcinku szyjnym kręgosłupa (źródło: Karta leczenia szpitalnego udostępniona do wykorzystania na potrzeby niniejszego artykułu).

Pana Tadeusza poddano leczeniu Solu- Medrolem (0,5g), w trakcie którego stan chorego uległ poprawie. Ustąpiły dolegliwości bólowe. Zaobserwowano ustąpienie niedowładu lewej kończyny górnej oraz zmniejszenie niedowładu lewej kończyny dolnej.

Pan Tadeusz jest rencistą, posiadającym orzeczenie o niepełnosprawności. Potrzebuje stałej opieki i pomocy innej osoby w związku ze znacznie ograniczoną możliwością samodzielnej egzystencji. Potrzebuje również współpracy i pomocy w procesie leczenia, rehabilitacji i edukacji. Mężczyzna porusza się przy pomocy kul inwalidzkich lub korzysta z wózka inwalidzkiego. Jest pacjentem świadomym – dużo czyta na temat swojej choroby i dużo już o niej wie, co pomaga mu współpracować z lekarzami i fizjoterapeutami oraz świadomie uczestniczyć w procesie terapeutycznym.

Magnetic Resonance (MR) and spine puncture. This time the results undoubtedly indicated the primary progressive type of MS [8].

At the time, due to the weakening of his left leg and pains in cervical and lumbar spine, he was admitted to hospital and treated in neurology ward. The neurological examination revealed a slight paresis of the left upper limb and a paresis of the left lower limb. The MR of the head revealed numerous demyelination foci in both brain hemispheres and corpus callosum.

The client's medical history revealed that he suffered from:

- tripareisis;
- disseminated encephalomyelitis;
- cervical (C), thoracic (Th) and lumbosacral (L-S) discopathy with a spinal cord injury in the cervical segment of the spine (source: hospital records made available with the client's consent to use this information in the article).

The client underwent treatment with Solu-Medrol (0.5 g), as a result of which his condition improved and the pain disappeared. The paresis in the left upper limb disappeared, while the paresis in the left lower limb subsided.

The client receives health benefits on the basis of his disability certificate. He needs constant care and help of another person due to his limited independence. He also needs everyday cooperation in the process of treatment, rehabilitation and education. He moves around using crutches or a wheelchair. He is a fully aware person, he reads a lot about his disease and this knowledge helps him cooperate with doctors and physiotherapists, and participate in the therapeutic process consciously.

In the case of MS clients, occupational therapy supplements other forms of therapy and the fact that it sets a clear goal for a client is its advantage. Therefore, occupational therapy exerts influence on physical, neurophysiological and psychotherapeutic aspects [9].

The inclusion of the client in the process of occupational therapy whose aim was to improve the disturbed functions supplemented and supported the implemented physiotherapy. Moreover, the participation in occupational therapy is aimed at improving physical and functional fitness indispensable during self-care activities. An effective performance of a task or duty is to make the client aware of his capabilities, restore his mental balance and motivate him to work more. However, it has to be remembered that the objective set to the client should be achievable [10].

Tab. 1. Wyniki wywiadu z klientem i ocena ważności wykonywania czynności
Tab. 1. Results of the interview with the client and assessment of the importance of activities

Client's Name: Tadeusz		
Imię klienta: Tadeusz		
Age: 46	Gender: male	ID:
Wiek: 46	Płeć: mężczyzna	Nr identyfikacyjny:
Respondent (if other than the client):		
Respondent (jeśli inny niż klient):		
Date of the first assessment:	Planned Date of Reassessment:	Date of Reassessment:
21.12.2010	02.2011	14.02.2011
Data pierwszej oceny:	Planowana data ponownej oceny:	Data ponownej oceny
21.12.2010	luty 2011	14.02.2011
Therapist: Jolanta Derbich		
Terapeuta: Jolanta Derbich		
Facility/ Agency: University of Physical Education, Warsaw		
Placówka: Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa		
Therapeutic goals: Planning and implementing an adaptation of a home bathroom to the needs of an MS client, supporting the client's process of learning to use it and gaining independence when taking a shower.		
Cele terapii zajęciowej: Zaplanowanie i wdrożenie adaptacji w domowej łazience dla potrzeb osoby z SM, wspomaganie procesu uczenia się w trakcie korzystania z niej oraz uzyskanie samodzielności klienta podczas kąpieli		
Step 1:		Step 2:
Identification of occupational performance issues		Importance rate (from 1 to 10)
Krok 1.		Krok 2.
Identyfikacja problemu z wykonywaniem czynności		Ocena ważności czynności przez klienta (od 1 do 10)
Step 1A: Self- care, independence		Importance
Krok 1A: Dbanie o siebie, samodzielność		Ważność
Personal Care Dbanie o siebie	Dressing and undressing	10
	Ubieranie się i rozbieranie	
	Preparing meals and eating	10
	Przygotowanie posiłku i jedzenie	
	Shaving	10
	Golenie się	
	Washing (face, hands)	10
	Mycie się (twarz, ręce)	
	Using the toilet	10
	Korzystanie z toalety	
Functional Mobility Mobilność	Using a knife, fork and spoon	10
	Posługiwanie się sztućcami	
	Bathing independence	10
	Samodzielność podczas kąpieli	
	Walking	10
	Spacerowanie	
	Driving a car	10
	Prowadzenie samochodu	
	Moving outside the house	10
	Poruszanie się poza domem	
	Moving inside the house	10
	Poruszanie się po terenie domu	
	Walking up the stairs	10
	Wchodzenie po schodach	
	Shopping	8
	Robienie zakupów	
	Using public transportation	6
	Korzystanie z komunikacji publicznej	

Community Management Funkcjonowanie w środowisku		
Step 1B: Productivity Krok 1B: Produktywność działań/ Wydajność		
Paid/ Unpaid work Praca płatna i niepłatna	Having a job Posiadanie pracy	6
Household Management Obowiązki domowe	Doing household chores (cleaning, washing) Wykonywane prac w domu (sprzątanie, mycie)	6
	Using the left hand Wykorzystywanie lewej ręki	8
	Gripping by the left hand Chwytywanie lewą ręką	7
	Using a computer and the Internet Korzystanie z komputera i Internetu	10
Step 1C: Leisure Krok 1C: Wypoczynek		
Passive Recreation Bierny wypoczynek (np. czytanie)	Reading books and newspapers Czytelnictwo (książki, gazety)	10
	Watching TV Oglądanie TV	10
	Using a computer Korzystanie z komputera	10
Active Recreation Aktywny wypoczynek (np. sport)	Physical exercises – playing football Podejmowanie ćwiczeń fizycznych – gra w piłkę nożną	10
	Travelling (the patient dreams of a trip to the seaside) Podróżowanie (klient marzy o wycieczce nad morze)	10
Socialization Utrzymywanie kontaktów towarzyskich	Meeting friends, family members (outside the house) Spotkania z przyjaciółmi, rodziną (w domu i poza domem)	10
	Participating in family celebrations Uczestnictwo w uroczystościach rodzinnych	10

W przypadku chorujących na stwardnienie rozsiane terapia zajęciowa stanowi uzupełnienie innych form terapii, a jej walorem jest to, że stawia przed pacjentem konkretny cel. Oddziaływanie terapii zajęciowej w takim przypadku dotyczy kilku aspektów, tzn. fizycznego, neurofizjologicznego i psychoterapeutycznego [9].

Włączenie pana Tadeusza w proces terapii zajęciowej, której celem była poprawa zaburzonych funkcji, traktowano jako uzupełnienie i wsparcie dla prowadzonej fizjoterapii. Udział w terapii zajęciowej ma ponadto na celu poprawę sprawności fizycznej i funkcjonalnej niezbędnej podczas wykonywania czynności samoobsługowych. Efektywne wykonanie podjętego zajęcia lub pracy ma uświadomić Klientowi jego możliwości, przywrócić równowagę psychiczną i zmotywować do dalszej pracy. Zawsze jednak należy pamiętać o tym, aby planując zajęcia stawiać klientowi taki cel, który w danym momencie jest on w stanie osiągnąć [10].

2. Identyfikacja problemu klienta

Ustalenie trudności, z którymi boryka się Klient nastąpiło w wyniku wywiadu z nim samym i jego żoną, a także podczas obserwacji jego sposobu poruszania się i zapoznania się z treścią dokumentacji medycznej.

2. Set the stage

The obstacles which the client encountered were determined during an interview with him and his wife as well as while observing his manner of moving and after getting to know the hospital records.

Typical daily activities were recognised and his expectations, needs and fears connected with everyday activities were defined. It appeared that the man had problems with keeping balance (he claimed to lose his balance often), which brought about his fear of falling. He would like to be independent for as long as possible (he is afraid of being dependent on his wife e.g. while preparing meals, eating, taking a shower or getting dressed). It was revealed that the muscles in his left arm and leg were weaker than in the right arm and leg (grip strength in the right and left hand of the client was examined by squeezing the therapist's hand). The client used crutches when moving around his house. However, he used a wheelchair on longer distances, e.g. when going to a doctor or meeting friends. He was able to drive a car with automatic transmission.

3. Assess/evaluate

The Canadian Occupational Performance Measure (COPM), which is widely applied in occupa-

Zapoznano się z czynnościami wykonywanymi przez Pana Tadeusza w ciągu typowego dnia, ustalono jego podstawowe oczekiwania, potrzeby i obawy związane z zajęciami i czynnościami codziennymi. Okazało się, że mężczyzna ma problem z utrzymaniem równowagi (stwierdził, że często traci równowagę), w związku z czym obawia się upadku. Stwierdził natomiast, że chciałby być samodzielny w zakresie poruszania się i samoobsługi tak długo, jak to tylko będzie możliwe (nie chciałby być zależny od żony np. podczas przygotowywania posiłków, jedzenia, kąpieli, czy ubierania się). Ustalono, że mięśnie lewej ręki i nogi są słabsze niż prawej (ustalono to podczas ściskania ręki terapeuty, w celu sprawdzenia siły chwytu prawej i lewej dłoni Klienta). Pan Tadeusz poinformował, że po terenie własnego domu porusza się przy pomocy kul inwalidzkich, ale poza domem, wówczas, gdy musi pokonać dłuższy dystans korzysta z wózka inwalidzkiego (np. gdy wyjeżdża na wizytę do lekarza lub na spotkania ze znajomymi). Jest w stanie prowadzić samochód wyposażony w automatyczną skrzynię biegów.

3. Ewaluacja – ustalenie potrzeb klienta

Podczas wywiadu z klientem, dla zidentyfikowania jego problemów i potrzeb zastosowano używany powszechnie w takim przypadku w terapii zajęciowej kwestionariusz wywiadu COPM (Canadian Occupational Performance Measure) (uzyskano zgodę na wykorzystanie narzędzia). Poproszono mężczyznę o przedstawienie trudności związanych z wykonywaniem różnych czynności, a także jego potrzeb i oczekiwań

terapio, was used during an interview with the client in order to identify his problems and needs (a consent to use this tool was provided). He was asked to present difficulties that he encountered when performing various tasks, as well as his needs and expectations concerning an improvement in his independence. Occupational difficulties and problems were identified with the use of COPM questionnaire prepared by M. Law et al. [11]. COPM is an individualised questionnaire used by occupational therapists in order to define changes in self-assessment of occupational skills occurring in a particular period. The results of the interview carried out using COPM questionnaire are presented in the table below.

Therapeutic goals: Planning and implementing an adaptation of a home bathroom to the needs of an MS client, supporting the client's process of learning to use it and gaining independence when taking a shower.

The client's self-assessment connected with the ability to perform a particular activity/task and the level of satisfaction (tab. 2) is presented in steps 3 and 4. Both initial assessment (before the therapy) and reassessment (after adaptation) are illustrated in the table. The therapist confirmed 4 or 5 important problems with the client and recorded them in the questionnaire. Then, the therapist asked the client to rate each problem with regard to the performance and satisfaction and, afterwards, the total scores were recorded in the questionnaire. The total scores

Tab. 2. Wyniki oceny wstępnej i ponownej (pkt)

Tab. 2. Initial assessment and reassessment (points)

Steps 3 & 4: Scoring – initial assessment and reassessment				
Kroki 3 i 4: Punktowanie – wstępna ocena i ocena ponowna				
	Initial Assessment Ocena wstępna		Reassessment Ocena ponowna	
Occupational performance problems: Trudność w wykonaniu czynności	Performance 1 Wykonanie 1	Satisfaction 1 Satysfakcja 1	Performance 2 Wykonanie 2	Satisfaction 2 Satysfakcja 2
1. Independence while bathing 1. Samodzielność podczas kąpieli	4	4	7	7
2. Independence while shaving 2. Samodzielność podczas golenia się	7	7		
3. Moving outside the house 3. Poruszanie się poza terenem domu	6	3		
4. Dressing and undressing 4. Ubieranie się i rozbieranie	6	6		
Mean score (performance, satisfaction) Ocena średnia (wykonanie; satysfakcja)	5.75	5.0		
Difference (score 2 – score 1) = 3 Różnica (ocena 2- ocena 1) = 3	Performance 2 Wykonanie 2	7	Performance 1 Wykonanie 1	4
Difference (score 2 – score 1) = 3 Różnica (ocena 2- ocena 1) = 3	Satisfaction 2 Satysfakcja 2	7	Satisfaction 1 Satysfakcja 1	4

dotyczących poprawy jego samodzielności. Identyfikacja trudności i problemów związanych z wykonywaniem przez mężczyznę różnych zajęć nastąpiła w oparciu o treść kwestionariusza COPM opracowanego przez M. Law i współ. [11]. COPM jest zindywidualizowanym formularzem wykorzystywanym przez terapeutów zajęciowych w celu ustalania zmian w samoocenie umiejętności zajęciowych występujących na przestrzeni określonego czasu. Wyniki wywiadu z wykorzystaniem kwestionariusza COPM prezentuje tabela 1.

Kroki 3 i 4 ilustrują samoocenę Klienta, która jest związana z oceną możliwości wykonania danego zajęcia/czynności i wynikającym z tego poziomem zadowolenia (tab.2). Dotyczą oceny wstępnej (przed usprawnianiem) i ponownej (po zastosowaniu adaptacji). Terapeuta ustala wspólnie z klientem 4–5 takich czynności, które sprawiają mu największy problem i zapisuje je w arkuszu kwestionariusza. Następnie prosi klienta o ocenienie każdej czynności/zajęcia pod względem możliwości jej wykonania i satysfakcji. Wyniki samooceny zapisuje w kwestionariuszu. Wynik łączny oblicza się dodając oceny za wykonanie lub satysfakcję za wszystkie trudności i podzielenie otrzymanej liczby przez liczbę trudności (oblicza się w ten sposób wartość średnią). Na tym etapie ustala się z klientem tę czynność/zajęcie, które sprawia mu najwięcej trudności i potrzebuje ją usprawnić. W ocenie ponownej klient ocenia tę czynność, która została wskazana przez niego do poprawy. Ocena dotyczy możliwości wykonania i wynikającej z tego satysfakcji. Terapeuta ponownie zapisuje wyniki oceny w kwestionariuszu (krok 4) i podaje wartość wzrostu oceny (różnica punktów pomiędzy drugim i pierwszym badaniem) [12].

W wyniku przeprowadzonego wywiadu i oceny wstępnej ustalono z klientem główny problem. Pan Tadeusz zdecydował, że potrzebuje być bardziej samodzielny podczas kąpieli. W związku z tak określoną

were calculated by adding together the performance or satisfaction scores for all the problems and dividing the sum by the number of problems (it provides a mean value). At this stage, the most difficult activity which needed improvement was identified. During the reassessment, the client rated the problem which was selected for improvement. The assessment regarded performance and satisfaction. The therapist recorded the score in the questionnaire again (step 4) and provided the value of an increase in the assessment (difference in points between the first and the second assessment) [12].

As a result of the interview and initial assessment, the main problem was identified together with the client. He decided that he needed to be more independent while bathing. Taking into account the client's main problem, we formulated hypotheses which expressed a probable reason for the problem, i.e. the lack of possibility to take a shower independently (without the help from other people). It was concluded that the problem may result from the fear of losing balance and falling down in the bathroom, weakness in the left hand muscles or the lack of the bathroom rails adjusted to the needs of a person with MS.

4. Agree on objectives/ treatment plan

The next step involved discussing and taking a decision concerning the range of adaptations in the bathroom.

The client's bathroom before the adaptation is presented below (fig. 1 and 2).

The major difficulties which the client encountered in everyday life were discussed with him. It turned out that being independent while bathing was the most problematic and he wanted to take a shower without the help of his wife. During that therapeutic



Ryc. 1. i 2. Widok łazienki przed adaptacją

Fig. 1. and Fig. 2. The bathroom before the adaptation



potrzebą sformułowano hipotezy, które wyrażają prawdopodobną przyczynę wskazanego problemu, jakim jest brak możliwości samodzielnego (bez pomocy innych osób) brania kąpieli. Uznano, że problem może wynikać z: obawy o utratę równowagi i możliwość upadku w łazience; osłabienia siły mięśni lewej ręki; braku odpowiednich urządzeń (adaptacji) w łazience, które odpowiadałyby potrzebom osoby chorującej na SM.

4. Uzgodnienie celu i planu interwencji

Następnym krokiem było przedyskutowanie i zdecydowanie z Klientem o zakresie wykonania adaptacji w jego domowej łazience.

Na poniższych fotografiach zaprezentowano łazienkę w domu Klienta przed wykonaniem ustalonego przystosowania (ryc. 1 i 2).

Omówiono z Klientem te trudności, których doświadcza podczas dnia codziennego. Okazało się, że najwięcej problemu sprawia Panu Tadeuszowi samodzielna kąpiel. Mężczyzna oświadczył, że chciałby

session the range of indispensable changes (adaptations) in the bathroom which would meet the expectations and needs of the client and the way in which the client would learn to use them were agreed on. The ongoing evaluation of independence while bathing confirmed big difficulties in performing this task (the result of the initial assessment made by the client: performance – 4; satisfaction – 4).

The agreed adaptation of the bathroom to the client's needs included making a wooden step covered with an anti-slip mat (an easier way to go into the bath) (fig.3) and handrails fixed to both walls (making it easier to keep balance and protecting from a potential fall).

The occupational therapist's task performed in cooperation with the client was to make him feel safe in his bathroom and be self-reliant while having a bath. Moreover, according to the plan, the man would learn going to the bathroom independently without other people's help (using crutches) and he

Ryc. 3. Drewniany stopień pokryty matą antypoślizgową



Fig. 3. A wooden step covered with an anti-slip mat

móc brać prysznic bez pomocy żony. Podczas tej sesji terapeutycznej ustalono zakres niezbędnych do wykonania zmian (adaptacji) w łazience, które odpowiadałyby oczekiwaniom i potrzebom Klienta oraz sposób w jaki mężczyzna będzie się uczył z nich korzystać. Ocena bieżąca – samodzielności i niezależności podczas kąpieli – potwierdza, że Klient doświadcza dużych trudności z wykonaniem tej czynności (wynik oceny wstępnej Klienta: wykonanie – 4; satysfakcja – 4).

Ustalony zakres dostosowania łazienki do potrzeb Klienta uwzględnia: wykonanie drewnianego stopnia pokrytego matą antypoślizgową (ułatwienie wejścia do wanny) (ryc.3) i poręczy zamontowanych na dwóch ścianach łazienki (umożliwią zachowanie równowagi i ochronią przed ewentualnym upadkiem).

Zadaniem terapeuty zajęciowego we współpracy z Klientem jest spowodowanie tego, aby mężczyzna mógł czuć się bezpiecznie we własnej łazience i był samowystarczalny podczas codziennej kąpieli. Ponad-

would be able to get into the bathtub, take a shower and get out of the bathtub.

In order to set the goals of occupational therapy, SMART analysis method was applied. This method makes it possible to describe the goals of occupational therapy clearly in the following categories: S (significant) – describing the patient, M (measurable) – defining the tasks in the therapy, A (achievable) – defining the period during which the results should be achieved, R (realistic) – indicating activities planned within the occupational therapy with regard to the previously set goal, T (timed) – determining the time of working with the client until the reassessment of the results. SMART analysis for our client is presented below:

S – Tadeusz; gender – male; age – 46; multiple sclerosis (MS); triparesis; disseminated encephalomyelitis; cervical (C), thoracic (Th) and lumbosac-

to Pan Tadeusz nauczy się wchodzić do łazienki bez pomocy innych osób (będzie jedynie korzystał z kul inwalidzkich) i będzie umiał wejść do wanny, wziąć prysznic i samodzielnie z niej wyjść.

Formułowanie celów terapii zajęciowej, dokonuje się z wykorzystaniem metody SMART. To metoda, która pozwala szczegółowo opisać cele terapii zajęciowej, gdzie S (significant) charakteryzuje przypadek; M (measurable), określa zadanie dla podjętej terapii; A (achievable), określa czas, po którym od chwili podjęcia współpracy z klientem oczekuje się dodatknych rezultatów terapii; R (relates), to wskazanie planowanych czynności w ramach terapii zajęciowej w związku z określonym wcześniej celem; T (time limited), określenie czasu pracy z pacjentem od rozpoczęcia do wtórnej oceny rezultatów. Analiza SMART dla omawianego przypadku przedstawia się następująco:

S – Pan Tadeusz, płeć: męska; wiek: 46; Stwardnienie rozsiane (SM); niedowład trzykończynowy wieloprzyczynowy; rozsiane demielinizacyjne uszkodzenie mózgu; wielopoziomowa dyskopia w odcinku szyjnym (C), piersiowym (Th) i lędźwiowym (L) kręgosłupa, uszkodzenie rdzenia kręgowego w odcinku szyjnym.

M – Klient będzie brał prysznic samodzielnie, bez pomocy żony

A – zmiany w zakresie usamodzielnienia będą obserwowane po upływie dwóch tygodni

R – zaplanowanie i wykonanie adaptacji łazienki specjalnie dla potrzeb Klienta, uzgodnienie z klientem i jego żoną sposobu korzystania z wykonanego wyposażenia w łazience, ustalenie zakresu pomocy ze strony żony w początkowym etapie korzystania z niego przez pacjenta, systematyczna współpraca z fizjoterapeutą w celu podjęcia ćwiczeń wzmacniających mięśnie, szczególnie lewej ręki i lewej nogi

T – dwa tygodnie

ral (L-S) discopathy with a spinal cord injury in the cervical segment of the spine

M – the client will be able to take a bath himself, without the help of his wife

A – changes in becoming more independent will be noticeable after two weeks

R – planning and preparing a bathroom adaptation to meet the client's needs, discussing the manner of using the newly fixed equipment with the client and his wife, establishing the scope of help to be provided by his wife in the initial phase after the adaptation, regular cooperation with the physiotherapist in order to strengthen the muscles of the left arm and left leg.

T – two weeks

During the second therapeutic session with the client on January 4th, 2011, the following steps were taken:

- discussing the concept of adapting the bathroom to the client's needs which were previously reported;
- providing the client with details on the adaptation, including the information where and how the equipment will be fixed;
- taking measurements indispensable for manufacturing the step and rails (length, height, width);
- establishing together with the client where exactly the rails should be fixed;
- obtaining the client's and his wife's consent to realise the presented plan and implementing it.

5. Implement the plan

The third visit at the client's house took place on January 29th, 2011. During that session the bathroom was adapted according to the previous plan. Handrails and a step were mounted (fig.4). Moreover, the manner of using the equipment was explained and practised (fig.5).



Ryc. 4. Łazienka po adaptacji z poręczami i drewnianym stopniem pokrytym matą antypoślizgową

Fig. 4. Bathroom adaptation (handrails and wooden step covered with an anti-slip mat)

Podczas drugiej sesji z Klientem, w dniu 4 stycznia 2011 r. podjęto następujące działania:

- przedyskutowano koncepcję wprowadzenia w łazience niezbędnych udogodnień w związku ze zgłoszonymi uprzednio potrzebami;
- poinformowano o tym, jak będzie wyglądać zaproponowana adaptacja, zademonstrowano w jaki sposób i gdzie zostanie zamontowana;
- wykonano pomiary niezbędne do wykonania stopnia i poręczy (długość, wysokość, szerokość);
- ustalono wspólnie z Klientem dokładne miejsca zamontowania poręczy;
- uzyskano zgodę Klienta i jego żony na realizację przedstawionego planu i wykonanie adaptacji w łazience.

5. Wdrożenie/wykonanie planu

Trzecia wizyta domowa u Klienta miała miejsce w dniu 29 stycznia 2011 r. Tego dnia zostały wprowadzone w łazience ustalone zmiany. Zamontowano poręczę i stopień umożliwiające wchodzenie do wan-

The analysis below shows particular stages of learning the activity according to the Taxonomic Code of Occupational Performance [13].

1. Voluntary movement or mental processes: exercising lower limb, arm and trunk muscles – flexion, extension, adduction, abduction, rotation; mental processes – focusing on the activity, remembering successive steps.
2. Action: grabbing and holding the rail, walking with and without crutches, ascending the step, getting into the bathtub, maintaining a sitting position in the bathtub, rotating the body; thinking constantly about performing successive stages of the activity.
3. Task: entering the bathroom, leaving crutches on the left side, grabbing the rail, standing and maintaining balance, getting into the bathtub, undressing, getting dressed, using a towel and bath accessories, learning, thinking, solving problems, using the right hand, following instructions such as ‘go towards the step’, ‘grab the rail with two hands’, ‘put your right foot on the step’, ‘put your



Ryc. 5. Klient podczas ćwiczenia

Fig. 5. The client while doing exercises

ny (ryc.4). Ponadto, objaśniono i ćwiczone z klientem sposób wykorzystania urządzeń (ryc.5).

Poniżej zanalizowano poszczególne etapy wykonania nauczanej czynności, według obowiązującego w terapii zajęciowej Strukturalnego Schematu Wykonywania Czynności (Taxonomic Code of Occupational Performance) [13].

1. Aktywność ruchowa i umysłowa: ćwiczenie mięśni nóg, ramion i tułowia – zginanie, prostowanie, przywodzenie, odwodzenie, rotacja; aktywność umysłowa – koncentracja na zadaniu, zapamiętywanie kolejnych etapów wykonywanego zadania.
2. Działanie: chwytanie i trzymanie się poręczy, chodzenie z i bez użycia kul, wchodzenie na stopień, wchodzenie do wanny, utrzymanie pozycji siedzącej w wannie, ruchy obrotowe ciałem; ustawiczne myślenie na temat wykonywania kolejnych etapów działania.
3. Wskazanie zadań: wchodzenie do łazienki; pozostawianie kul po lewej stronie; chwytanie poręczy; stanie i utrzymywanie równowagi; wchodzenie do wanny; rozbieranie się, ubieranie się; używanie akcesoriów kąpielowych i ręcznika; uczenie się; myślenie; rozwiązywanie problemów; korzystanie z prawej ręki; wykonywanie poleceń, takich np. jak: podejdź do stopnia; chwyć oburącz poręcz; postaw prawą stopę na stopniu; postaw lewą stopę na stopniu i stań na stopniu obciążając obydwie nogi; włóż lewą nogę do wanny, a następnie włóż prawą nogę do wanny; usiądź w wannie (po wzięciu kąpieli wszystkie wskazane działania są wykonywane w odwrotnej kolejności).
4. Aktywność dotycząca: zapamiętywania wykonywanych działań, myślenia według ustalonego porządku czynności, wzięcia kąpieli bez pomocy innych osób.
5. Czynności: chód, stanie, chwytanie, układanie, wchodzenie do wanny, ubieranie się, rozbieranie, używanie ręcznika i akcesoriów kąpielowych, uczenie się nowych czynności i zachowań, myślenie analityczne, rozwiązywanie problemów.

6. Monitorowanie i modyfikacja planu

Ustalono z Panem Tadeuszem sposób kontaktu, decydując się na kontakt telefoniczny i, o ile to będzie konieczne, wizyty domowe. W tym czasie kiedy Klient testował wprowadzone udogodnienie, systematycznie monitorowano i konsultowano jego postępy i ewentualne trudności z nim samym i jego żoną. Interesowało nas to, czy i na ile zamontowane urządzenia są pomocne podczas codziennej kąpieli. Żona Pana Tadeusza oświadczyła, że w tym czasie, kiedy jej mąż uczył się samodzielności podczas kąpieli i mycia się, wykorzystywał wprowadzoną adaptację, starając się zapamiętać kolejne etapy w procesie posługiwania się urządzeniami. Rzadko też potrzebował podpowie-

left foot on the step and stand on the step on two feet', 'put your left leg into the bathtub and then put your right leg into the bathtub', 'sit down in the bath' (all the aforementioned activities are performed in the reverse order after bathing).

4. Activity: remembering the performed activities, thinking according to a proper order, bathing without the help of others.
5. Occupation: walking, standing, grabbing, putting, entering the bathtub, getting dressed, undressing, using the towel and bath accessories, learning new activities and behaviours, thinking analytically, solving problems.

6. Monitor and modify

It was agreed that the client would be contacted by phone and, if necessary, would be visited at home. At the stage when the client tested the implemented solutions, his progress and potential difficulties were monitored and discussed both with him and with his wife. It was checked whether the new devices were helpful in everyday bathing. The client's wife stated that during the process of learning how to bathe independently, he used the implemented equipment trying to remember successive stages of this activity. He rarely needed hints concerning what he should do and how at that particular moment. He learned how to perform the activity in the correct order, which helped him become more and more independent. He practised grabbing, moving without crutches and going up and down the step located next to the bathtub.

At that time the client also practised regularly with his physiotherapist (strengthening muscles) and performed the recommended physical exercises by himself. After a few cases of getting into the bathtub with the use of the step, he decided that he did not need the anti-slip mat since he felt confident without it while standing on the step. Upon the request of the client, the mat was removed and it was the only modification to the previously established therapy plan.

7. Evaluate outcome

The fourth meeting with the client took place on February 14th, 2011. Reassessment (using COPM) was performed two weeks after the implementation of the supporting devices. The client and his wife confirmed that the previously defined tasks (bathing independently) were realized and the goals were being gradually achieved. The assessment of performance and satisfaction increased by 3 points (tab. 2).

The client said: I am very happy with the equipment that has been installed in my bathroom. At

dzi, co i jak powinien w danej chwili zrobić. Uczył się wykonywać czynności we właściwej kolejności, co prowadziło do stopniowego nabywania niezależności podczas kąpieli. Ćwiczył chwyt, poruszanie się bez użycia kul inwalidzkich, wchodzenie i schodzenie ze stopnia usytuowanego obok wanny.

W tym okresie Pan Tadeusz również systematycznie ćwiczył pod kierunkiem fizjoterapeuty (wzmacniał mięśnie), a także samodzielnie wykonywał zalecone ćwiczenia fizyczne. Po wykonaniu kilku prób wejścia do wanny z użyciem stopnia, mężczyzna uznał, że na tę chwilę nie potrzebuje maty antypoślizgowej, ponieważ czuje się pewnie na stopniu nawet bez pokrycia matą. Na wniosek Klienta zrezygnowano z użycia maty, i była to jedyna modyfikacja jaką wprowadzono do przyjętego planu terapii.

7. Ocena wyników terapii

Czwarta sesja z Panem Tadeuszem odbyła się w dniu 14 lutego 2011 r. Powtórna ocenę z wykorzystaniem kwestionariusza COPM przeprowadzono po upływie dwóch tygodni od wprowadzenia ustalonej adaptacji w łazience Klienta. Uzyskano zapewnienie od mężczyzny i jego żony, że określone uprzednio zadania (samodzielna kąpiel bez pomocy) i cele są stopniowo osiąmane. Ocena wykonania zadania i satysfakcji na tym etapie terapii wzrosła o 3 punkty (tab.2).

Klient powiedział: „Jestem bardzo zadowolony z urządzeń, które zostały zamontowane w mojej łazience. W tej chwili nie obawiam się o to, że mogę upaść. Wiem, że kiedy będę tracił równowagę, to mogę chwycić się poręczy. Czuję się z tym lepiej i jestem bardziej pewny siebie. Jestem bardziej spokojny i usatysfakcjonowany z tego powodu, że mogę wykonać codzienną toaletę, ponieważ jestem bardziej samodzielny podczas kąpieli, golenia się i mycia. Stopień jest dobrze dopasowany i ułatwia mi wejście i wyjście z wanny. Poręcz pod oknem umożliwia korzystanie z toalety (łatwiej mi wstawać z sedesu). To był dobry projekt, a wprowadzone w mojej łazience zmiany uważam za funkcjonalne. Są to „meble” pierwszej potrzeby, które pozwalają mi bardziej ufać sobie samemu. Niczego lepszego w tej chwili nie potrzebuję”.

Żona Pana Tadeusza uważa, że „mąż jest teraz bardziej pewny siebie. Ważne jest to, że kiedy porusza się w łazience może zawsze chwycić się poręczy, kiedy tylko tego potrzebuje. Mój mąż stał się bardziej samodzielny w kąpieli. Teraz rzadziej mu pomagam. W te dni, kiedy lepiej się czuje w ogóle może kąpać się samodzielnie. Wcześniej zawsze musiałam mu pomagać. Jestem wprawdzie obecna w łazience, ale wyłącznie go obserwuję i czasami tylko podpowiadam, co powinien zrobić. Kiedy mąż gorzej się czuje, pomagam mu postawić lewą nogę na stopniu. Jestem zadowolona z tych urządzeń, które uważam za este-

present I am not afraid that I will fall down. I know that if I lose balance, I can grab the rail. I feel better and more confident. I'm more relaxed and satisfied with the fact that I can wash myself because I am more independent while bathing, shaving and washing. The step fits well and helps me to get in and out of the bathtub. Also, the grab rail under the window makes it easier to use the toilet (I can easily stand up from the toilet seat). It was a good idea and I think the changes implemented in my bathroom are functional. This is necessary “furniture” which allows me to be more self-assured. I don't need anything better.

His wife stated: “My husband is more confident now. It is important for him that when he is moving in the bathroom, he may grab the rail whenever he needs it. My husband is more independent while bathing. Now, I help him less frequently. When my husband has a good day and feels better, he is able to bathe himself. Previously, I always had to help him. Now I'm present in the bathroom, but I'm just watching him, and sometimes I tell him what to do. When my husband feels worse, I help him put his left foot on the step. I'm happy with the equipment which is aesthetic. Also, the rails have one more function – they serve as towel rails. I am glad that my husband is more independent while bathing.

Conclusion

The client is aware of the fact that his disease is progressing. He understands that with time he will become less physically fit. However, he confirmed that he was open to further cooperation with the occupational therapist and physiotherapist in order to maintain the level of fitness and independence.

In the two-week period, the patient explored new possibilities and engaged in learning how to use newly fixed equipment. It was noted that the client was constantly looking for ways to improve his level of independence and perform tasks connected with using the bathroom better. Moreover, he regularly participated in the therapy with his physiotherapist and performed exercises at home. The man constantly looks for information concerning his disease and talks to other MS patients on the Internet (Facebook, blogs, etc.). He often discusses the disease with them in order to gain more information and help others understand it better and accept it. He is also a member of the Polish Multiple Sclerosis Society. The sessions with the client were also valuable due to the fact that issues other than those associated with the disease could be discussed with him, which was also significant for the client

tycznie wykonane. Ponadto, poręcze spełniają jeszcze jedną funkcję – są wieszakiem dla ręcznika, który mąż może mieć zawsze blisko. Jestem zadowolona z tego, że mąż stał się bardziej niezależny podczas kąpieli”.

Wnioski

Pan Tadeusz jest świadomy tego, że jego choroba będzie postępować. Rozumie, że w miarę upływu czasu będzie stawał się coraz mniej sprawny fizycznie. Potwierdza jednak, że jest otwarty na dalszą współpracę z terapeutą zajęciowym i fizjoterapeutą, w celu podtrzymywania sprawności i samodzielności.

Podczas tych dwóch tygodni przed Panem Tadeuszem otworzyły się nowe możliwości i z dużym zaangażowaniem uczył się korzystać z zainstalowanych w łazience urządzeń. Zaobserwowano, że Klient wciąż szukał sposobów na to, aby podnieść na wyższy poziom swoją niezależność i lepiej wykonywać zajęcia związane z korzystaniem z łazienki. Ponadto regularnie uczestniczył w terapii ze swoim fizjoterapeutą, a także codziennie wykonywał zestaw ćwiczeń gimnastycznych w domu. Mężczyzna stale poszukuje informacji o swojej chorobie, rozmawia z innymi osobami, które także cierpią z powodu SM, a czyni to za pośrednictwem Internetu (facebook, blogi itp.). Często dyskutuje z nimi na temat choroby, po to, aby więcej się na jej temat dowiedzieć, ale też innym pomóc ją lepiej poznać i zaakceptować. Pan Tadeusz jest też członkiem Polskiego Towarzystwa Stwardnienia Rozsianego. W sesjach odbytych z Panem Tadeuszem wartościowe było też to, że można było porozmawiać z Klientem również na inne tematy niż tylko te związane z chorobą, co – jak zauważono – było dla mężczyzny bardzo ważne. Podczas współpracy z Panem Tadeuszem zaobserwowano, że jest to pogodny mężczyzna. Nawet kiedy odczuwa ból stara się uśmiechać i żartować. Ma wewnętrzną siłę do walki z chorobą i wynikającymi z niej ograniczeniami, chętnie też mówi o swojej chorobie. Kiedyś powiedział, że chce być niezależny i samodzielny w zakresie codziennych zajęć, tak długo, jak to tylko będzie możliwe. A z tego powodu, że nie chciałby poruszać się wyłącznie na wózku inwalidzkim, to codziennie wykonuje swoje ćwiczenia, wzmacniając mięśnie nóg i rąk. Jest wspierany przez swoich najbliższych – żonę i synów, którzy rozumieją trudności, których doświadcza w codziennym życiu i pomagają mu kiedy tylko tego potrzebuje.

Zrealizowany z Panem Tadeuszem proces terapii zajęciowej był bardzo satysfakcjonujący. Ważne było to, że udzielona mężczyźnie pomoc dała mu możliwość sprawniejszego wykonywania codziennych czynności dzięki przystosowaniu wprowadzonemu do łazienki, adekwatnemu do aktualnych potrzeb Klienta.

himself. It was also noted that the client is a cheerful person. Even though he felt pain, he was trying to smile and joke. He has internal strength to fight the disease and limitations resulting from it, and is willing to talk about the disease. He once said that he wanted to be independent and self-reliant in everyday life for the longest time possible. Every day, he performs leg and arm muscle strengthening exercises in order not to be dependent on a wheelchair only. His wife and sons support him as they understand difficulties which he experiences in everyday life and help him whenever he needs it.

The process of occupational therapy realised with the client was really satisfactory. It was significant that the help provided to the client enabled him to perform everyday activities more efficiently and was adequate to his needs.

Success and achievement of the goals of occupational therapy depends on a few factors, one of them being conscious and active engagement of the client. His openness and trust developed towards the occupational therapist were a starting point for good cooperation and exerted significant influence on the efficiency and effectiveness of the process. In a short period from the bathroom adaptation, the client was able to note and experience an improvement in his own performance and independence.

Powodzenie i skuteczność w osiąganiu celów terapii zajęciowej jest zależne od kilku czynników, ale jednym z nich – bardzo ważnym – jest świadomy i zaangażowany udział w niej osoby Klienta. Jego otwartość i zaufanie wobec terapeuty zajęciowego, będące punktem wyjścia do dobrej współpracy. Taką osobą był w trakcie prowadzonej terapii zajęciowej Pan Tadeusz, i – o czym jesteśmy głęboko przekonani – miało to znaczący wpływ na sprawnie przebiegający i skuteczny proces, w którym Klient, w niedługim czasie od momentu zainstalowania w łazience niezbędnej adaptacji, mógł zaobserwować i doświadczyć poprawy sprawności i samodzielności w zakresie samoobsługi.

Piśmiennictwo/References

1. Jarosz A. Choroby rzadkie – sieroty systemu. *Zdrowie* 2016; 1: 28-29.
2. Kossobudzka M. Czy można zatrzymać stwardnienie rozsiane. *Tylko Zdrowie* 2015; 48 (86):4-5.
3. Jarosz A. Mój towarzysz SM. *Zdrowie* 2005; 9.
4. Stwardnienie rozsiane (Multiple Sclerosis) [Internet]. [updated 2016 Feb 16; cited 2016 Feb 25] Available from: http://pl.wikipedia.org/wiki/Stwardnienie_rozsiane.
5. Jarosz A. Żyć tak, by każdy dzień miał sens. *Zdrowie* 2010; 9.
6. Potemkowski A, Opara J. Potrzeby i możliwości rehabilitacji chorych na stwardnienie rozsiane w Polsce. *Aktualn Neurol* 2015; 15(2): 74-79
7. Fazio K, Hicks E, Kuzma C, Leung P, Schwartz A, Stergiou-Kita M. The Canadian Practice Process Framework: Using a conscious approach to occupational therapy practice. Theory meets practice [Internet]. [cited 2016 Feb 25]. Available from: www.caot.ca/otnow/july08/cppf.pdf Wender M. Neuropathology of multiple sclerosis – facts and controversies. *Aktualn Neurol* 2009; 9(4): 240-246.
8. Banaś A, Trzaskowska M, Stryła W, Szklarczyk A, Kruszewski M, Piotrowska S. Fizjoterapia w stwardnieniu rozsianym. W: Majchrzak M, Łączak -Trzaskowska M, Gajewska E, red. *Dysfunkcje narządów ruchu*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego; 2013. T.4
9. Pasek J, Opara J, Pasek T, Manierak - Pasek A, Sieroń A. Rehabilitacja w stwardnieniu rozsianym – wyzwanie współczesnej medycyny. *Aktualn Neurol* 2009; 9 (4): 272-276
10. Law M, Baptiste S, Carswell A, Mc Coll M. A, Polatajko H, Pollock N. COPM Canadian Occupational Performance Measure (przeznaczono do użytku wewnętrznego MCNiR, tłum. M. Bonikowski).
11. www.neuroreha.cz/sites/default/files/materialy/COPM.pdf [cited 2016 March 4].
12. Polatajko HJ, Townsend EA. *Enabling Occupation II: Advancing an occupational therapy vision for health, well – being & justice through occupation*. Ottawa: CAOT; 2007.

Ampfutbol w praktyce i w badaniach naukowych

Amputee football in practice and research

Zofia Kasińska^{A-F}, Tomasz Tasiemski^{A, B, E, F}

Zakład Sportu Osób Niepełnosprawnych, Wydział Wychowania Fizycznego, Sportu i Rehabilitacji, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu. Department of Sport for People with Disabilities, Faculty of Physical Education, Sport and Rehabilitation, Poznan University of Physical Education

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Streszczenie

Wstęp: Sport osób niepełnosprawnych od dawna budzi zainteresowanie naukowców, jednakże niewiele jest badań na temat ampfutbolu – adaptowanej piłki nożnej dla osób po amputacjach. Celem niniejszej pracy była charakterystyka tej dyscypliny sportu oraz systematyczny przegląd dotychczasowych badań w tym obszarze.

W poszukiwaniu prac badawczych na temat ampfutbolu przeprowadzono kompleksowe przeszukiwanie dostępnych komputerowych baz danych (Academic Search Complete, SPORTdiscus, MEDLINE, Health Source, MasterFILE Premier). W celu identyfikacji odpowiednich artykułów zastosowano następujące słowa kluczowe: ampfutbol, piłka nożna + amputacje, piłka nożna o kulach. Zastosowano następujące kryteria włączania publikacji: (A) oryginalny artykuł naukowy; (B) dostępny pełny tekst artykułu; (C) opublikowany w recenzowanym czasopiśmie; (D) w języku angielskim. Spośród znalezionych artykułów wyselekcjonowano 11 prac odpowiadających przyjętym kryteriom.

Charakterystyka ampfutbolu: Charakterystyka piłki nożnej dla osób po amputacjach objęła opis: historii rozwoju ampfutbolu na świecie i w Polsce, specyfiki przepisów gry oraz klasyfikacji zawodników.

Ampfutbol w badaniach naukowych: Wyselekcjonowane prace badawcze dotyczące ampfutbolu zostały podzielone na trzy podgrupy: 1) aspekty psychologiczne i społeczne, 2) charakterystyka antropomotoryczna i żywieniowa, 3) wytrzymałość, wydolność i zdolności szybkościowe.

Podsumowanie: Większość dotychczasowych badań dotyczy ogólnej charakterystyki zawodników ampfutbolu oraz wpływu tego sportu na funkcjonowanie osób po amputacjach. Przyszłe badania w tym obszarze powinny objąć aspekty urazowości oraz efektywności treningów na podstawie parametrów fizjologicznych.

Słowa kluczowe:

amputacje kończyn, piłka nożna o kulach, sport niepełnosprawnych

Abstract

Introduction: Sport for people with disabilities has interested scientists for a long time. However, there is a scarcity of research on the subject of amputee football – football adapted to individuals after amputations. The aim of the study was to describe this sport and to review research carried out in this field so far.

When looking for investigations on amputee football, the available computer databases (Academic Search Complete, SPORTdiscus, MEDLINE, Health Source, MasterFILE Premier) were searched comprehensively. The following key words were used to identify proper articles: amputee football, football + amputations, crutch football. Also, the following article inclusion criteria were applied: (A) original scientific paper, (B) available full text of paper, (C) paper published in a peer-reviewed journal, (D) paper published in the English language. Eleven articles that met the criteria were selected for the analysis.

Description of amputee football: The description of amputee football included the history of the sport in the world and in Poland, rules of the game and players' classification.

Amputee football in research: The articles selected for the review were divided into three categories: 1) psychological and social aspects, 2) anthropometrics and nutrition, 3) endurance, physical capacity and speed abilities. .

Summary: The majority of studies carried out so far have focused on general characteristics of amputee football players and the effects of this sport on the functioning of individuals after amputations. Future studies ought to involve injury-related aspects as well as training effectiveness on the basis of physiological parameters.

Key words: limb amputations, crutch football, sport for people with disabilities

Wstęp

Piłka nożna (ang. football) jest jednym z najpopularniejszych i najlepiej rozpropagowanych sportów drużynowych w Polsce [1]. Nie jest więc zaskoczeniem fakt, że również osoby niepełnosprawne chcą uprawiać tę dyscyplinę sportu. Do tej pory powstało wiele modyfikacji piłki nożnej dla osób niepełnosprawnych, z których dwie zostały już włączone do programu Igrzysk Paraolimpijskich, tj. piłka nożna 7-osobowa (ang. football 7-a-side) dla osób z porażeniem mózgowym oraz innymi zaburzeniami neurologicznymi (mózgowe porażenie dziecięce, udary mózgu, choroba Parkinsona), a także piłka nożna 5-osobowa (ang. football 5-a-side) dla osób niewidomych i słabowidzących [2] (www.paralympic.org). Kolejną prężnie rozwijającą się odmianą jest piłka nożna o kulach (ang. amputebol) dla osób z amputacjami. Dyscyplina ta zdobywa również popularność w Polsce. Ekstraklasa krajowego amputebol [3] obejmuje pięć klubów piłkarskich. Wciąż jednak niewiele jest publikacji – zarówno krajowych, jak i zagranicznych – dotyczących specyfiki tej dyscypliny sportu, a także badań naukowych w obszarze amputebol. W związku z powyższym celem niniejszej pracy była charakterystyka tej dyscypliny sportu (historia rozwoju na świecie i w Polsce, specyfika przepisów gry, klasyfikacja zawodników) oraz przegląd dotychczasowych badań naukowych w tym obszarze.

W poszukiwaniu prac badawczych na temat amputebol dokonano systematycznego przeglądu publikacji dostępnych w komputerowych bazach czasopism (Academic Search Complete, SPORTdiscus,

Introduction

Football is one of the most popular and widespread team sports in Poland [1]. Therefore, it comes as no surprise that people with disabilities also want to practise this sport. So far, there have occurred a lot of variations of football for people with disabilities, two of which have already been introduced into the programme of the Paralympic Games, i.e. football 7-a-side for players with cerebral palsy and other neurological disorders (strokes, Parkinson's disease), and football 5-a-side for players who are blind and visually impaired [2]. Crutch football (amputee football) is another rapidly developing variation of football. This sport is also gaining popularity in Poland. The Polish Amputee Football League [3] includes five clubs. However, there are still very few national and foreign publications on the specificity of amputee football and there is a scarcity of research on this sport. Therefore, the aim of this study was to describe amputee football (history in Poland and abroad, specificity of rules, players' classification) and to review the research carried out in this field so far.

When looking for investigations on amputee football, the available computer databases (Academic Search Complete, SPORTdiscus, MEDLINE, Health Source, MasterFILE Premier) were searched comprehensively. The following key words were used to identify proper articles regarding amputee football: amputee football, football + amputations, crutch football. Also, the following article inclusion criteria were applied: (A) original scientific paper,

MEDLINE, Health Source, MasterFILE Premier). Aby zidentyfikować odpowiednie publikacje na temat piłki nożnej dla osób z amputacjami zastosowano następujące słowa kluczowe: ampfutbol, piłka nożna + amputacje, piłka nożna o kulach. Zastosowano następujące kryteria włączania publikacji: (A) oryginalny artykuł naukowy; (B) dostępny pełny tekst artykułu; (C) opublikowany w recenzowanym czasopiśmie; (D) w języku angielskim. Spośród znalezionych artykułów wyselekcjonowano 11 prac odpowiadających przyjętym kryteriom.

Charakterystyka ampfutbolu

Rozwój ampfutbolu na świecie. Początki ampfutbolu sięgają lat 80 ubiegłego wieku [4]. Za twórcę tej dyscypliny uważa się Don Bennett'a, który podjął pierwsze próby wprowadzenia piłki nożnej wśród osób z amputacjami w Seattle (USA). Początkowo ampfutbol był wykorzystywany jako trening wspomagający utrzymanie wytrzymałości oraz sprawności w sezonie letnim dla niepełnosprawnych narciarzy Kadry Narodowej Stanów Zjednoczonych [4]. Ampfutbol, jako odmiana jednego z najbardziej znanych sportów na świecie, jakim jest piłka nożna, zdobył szybko wielu zwolenników również dzięki temu, iż nie wprowadzono żadnych ograniczeń wiekowych. Ze względu na to, że każda wojna dostarcza wielu weteranów, popularyzacja ampfutbolu w krajach zaangażowanych w konflikty zbrojne była łatwiejsza, niż w krajach prowadzących politykę neutralną. Pierwszą międzynarodową organizację Amputee Soccer International utworzył Bill Barry, który był trenerem i koordynatorem ampfutbolu [4]. Barry rozpowszechniał ampfutbol głównie w Salwadorze i Europie Wschodniej. Pierwsze międzynarodowe mecze rozegrano w 1984 roku pomiędzy reprezentacjami Salwadoru, Kanady oraz USA.

Do 1987 roku grano na pełnowymiarowych boiskach oraz po jedenastu zawodników w drużynach. Wiosną 1988 roku Barry dotarł do Anglii, gdzie brał udział w weekendzie dla Anglików z Amputacjami. Promocja ampfutbolu w Anglii zaowocowała stworzeniem reprezentacji Narodowej, która wzięła udział w Mistrzostwach Świata w Seattle w tym samym roku. W roku 1991 odbyły się pierwsze Mistrzostwa Świata poza Ameryką Północną – turniej został zorganizowany w Uzbekistanie. Dopiero w 1997 roku doszło do przełomu w przepisach ampfutbolu. Zapoczątkowano rozgrywanie meczów w siedmioosobowych zespołach, jak ma to miejsce do dziś. Rok później odbyły się pierwsze oficjalne Mistrzostwa Świata w Ampfutbolu w Anglii. Również w 1998 roku w Moskwie powstała International Amputee Football Federation (IAFF) [4]. Od 2005 roku powstawały kolejne organizacje, a IAFF został przekształcony w WAFF (World Amputee Football Federation) oraz AFFA (Amputee

(B) available full text of paper, (C) paper published in a peer-reviewed journal, (D) paper published in the English language. Eleven articles that met the criteria were selected for analysis.

Description of amputee football

Evolution of amputee football in the world. Amputee football dates back to the 1980s [4]. The game was invented by Don Bennett, who first tried to introduce football among people with amputation in Seattle (USA). At the beginning, amputee football was used as a form of training that helped skiers with disabilities from the USA National Team to maintain proper endurance and fitness levels during the summer [4]. Amputee football, as a variation of one of the best-known sports in the world, quickly became popular also owing to the fact that there are no age limits. Given that after every war there are a lot of veterans, popularising amputee football in countries involved in military conflicts was easier than in neutral countries. The first international organisation (Amputee Soccer International) was set up by Bill Barry, an amputee football coach and coordinator [4]. Barry propagated amputee football mainly in El Salvador and Eastern Europe. The first international amputee football tournament was held in 1984 and national teams of El Salvador, Canada and the USA participated in it.

Until 1987, the game was played on pitches with standard dimensions with 11 players on each side. In the spring of 1988, Barry arrived in England, where he took part in the weekend event for the English after Amputations. The promotion of amputee football in England led to the establishment of the national team that entered the World Championships in Seattle in the same year. In 1991, the World Championships were held outside North America for the first time. The tournament was organised in Uzbekistan. It was not until 1997 that amputee football rules changed fundamentally. It was then that football 7-a-side was introduced (as it is still played today). A year later the first official Amputee Football World Cup tournament took place in England. Also, in 1998 the International Amputee Football Federation (IAFF) was founded in Moscow [4]. Since 2005 other federations have been established. Moreover, IAFF was transformed into WAFF (World Amputee Football Federation) and AFFA (Amputee Football Federation of Africa). Currently, WAFF includes 35 national teams [20]. In 2015, the EAFF (European Amputee Football Federation) founding congress took place in Dublin, with Mateusz Widłak from Poland being elected as the president. Over the last two years, EAFF has been able to establish close cooperation both with UEFA (Union of European Football Associations)

Football Federation of Africa). Obecnie WAFF zrzesza 35 drużyn krajowych [20]. W 2015 roku w Dublinie odbył się kongres założycielski EAFF (European Amputee Football Federation), którego prezydentem został wybrany Polak, Mateusz Widłak. Na przestrzeni ostatnich dwóch lat EAFF udało się również nawiązać ścisłą współpracę zarówno z UEFA (Union of European Football Associations), jak i FIFA (Fédération Internationale de Football Association).

Najważniejszą na świecie organizacją amputobolu jest WAFF, a Mistrzostwa Świata są uznawane za najważniejszą imprezę dla zawodników amputobolu ze względu na to, że dyscyplina ta nie jest uznana przez Komitet Paraolimpijski za oficjalną dyscyplinę paraolimpijską. WAFF złożyło wniosek o włączenie amputobolu do programu Igrzysk Paraolimpijskich w Tokio w 2020 roku [20]. Dotychczas zorganizowano wiele kontynentalnych turniejów amputobolu, takich jak Mistrzostwa Afryki, Mistrzostwa Europy, Copa America czy Amp Futbol Cup, który odbywa się w Polsce. W Europie istnieje również kilka zawodowych, półzawodowych i amatorskich lig klubowych. Najlepszym przykładem takich rozgrywek jest Turcja, w której funkcjonują dwa poziomy ligowe. Dla części zawodników Tureckich amputobol jest sposobem na życie (otrzymują wynagrodzenia), a pomiędzy klubami dochodzi do transferów zawodników [10]. W Polsce w 2015 roku zakończył się pierwszy historyczny sezon Amp Futbol Ekstraklasy, w której brały udział cztery zespoły [22].

Rozwój amputobolu w Polsce. Pierwsze zgrupowanie osób chcących wziąć udział i spróbować gry w amputobol odbyło się w październiku 2011 roku w Warszawie. Na pierwszy trening przyjechało trzynastu zawodników z całej Polski. Organizatorem i pomysłodawcą całego przedsięwzięcia było Stowarzyszenie Piłki Nożnej Osób Niepełnosprawnych „Amp Futbol”. Kolejne zgrupowania odbywały się raz w miesiącu. Zwiększająca się liczba zawodników i zdobycie sponsorów skłoniły Zarząd Stowarzyszenia „Amp Futbol” do powołania reprezentacji Polski w amputobolu w marcu 2012 roku. Na przełomie marca i kwietnia 2012 roku Kadra Narodowa wzięła udział w pierwszym międzynarodowym turnieju odbywającym się w Manchesterze w Anglii. Turniej zakończył się wielkim sukcesem i niespodzianką, gdyż reprezentacja Polski zajęła drugie miejsce ulegając jedynie faworytowi turnieju – Anglii. We wrześniu 2012 roku Stowarzyszenie podjęło się organizacji pierwszego międzynarodowego turnieju amputobolu w Polsce. Na boiskach w Warszawie rywalizowało pięć drużyn: Polska, Anglia, Ukraina, Irlandia oraz Polska Kadra B. Zwyciężyli Anglicy, a reprezentacja Polski zajęła trzecie miejsce. Mistrzostwa Świata w Kaliningradzie (2012) były debiutem w oficjalnych rozgrywkach re-

and FIFA (Fédération Internationale de Football Association).

WAFF is the most important amputee football organisation in the world and the World Cup is considered to be the main sporting event for amputee football players due to the fact that this sport is not recognised by the Paralympic Committee as an official Paralympic discipline. WAFF has submitted an application to introduce amputee football to the programme of the 2020 Paralympic Games in Tokyo [20]. So far, a lot of continental amputee football tournaments have been organised, e.g. African Championships, European Championships, Copa America or Amp Futbol Cup held in Poland. There are also several professional, semi-professional and amateur leagues in Europe. Turkey, where two leagues exist, is the best example. For some Turkish athletes amputee football is a way of life (they receive remuneration) and there are transfers of players between clubs [10]. In 2015 in Poland, the first historic season of the Polish Amputee Football League took place, with four participating teams [22].

Evolution of amputee football in Poland. The first camp for people who wanted to try to play amputee football took place in October 2011 in Warsaw. Thirteen players from all over Poland attended the first training. The Football Association for the Disabled ‘Amp Futbol’ was the initiator and the organiser of the whole project. Successive meetings took place once a month. An increasing number of players as well as finding sponsors enabled the Board of the ‘Amp Futbol’ Association to create the Polish National Amputee Football Team in March 2012. At the turn of March and April 2012, the National Team participated in the first international tournament in Manchester, England. The tournament was a huge success and a surprise since the Polish team were defeated by the favourite team of England only and they won the 2nd place. In September 2012, the Polish Association organised the first international amputee football tournament in Warsaw, Poland. Five teams from four countries took part in it: Poland, England, Ukraine, Ireland and the Polish National Team B. The English won the competition, while the Polish National Team finished third. The World Cup in Kaliningrad (2012) was the first official tournament for the Polish Team. After less than 12 months since the first training, our players competed against far more experienced teams and ended up taking the 11th place after beating Japan in their final match. Another tournament the Polish Team participated in was the Victory Cup in Moscow (May 2013). The best teams from Asia and Europe took part in this competition. As for the

prezentacji Polski. Po niecałych dwunastu miesiącach od pierwszego treningu nasza reprezentacja stanęła naprzeciw dużo bardziej doświadczonych drużyn i ostatecznie zajęła 11 miejsce, pokonując w decydującym meczu reprezentację Japonii. Kolejnym turniejem i sprawdzianem reprezentacji Polski był „Victory Cup”, który odbywał się w Moskwie w maju 2013 roku. W turnieju udział wzięły najlepsze drużyny z Azji i Europy. Nasza kadra nie może zaliczyć tego turnieju do udanych, ponieważ zajęła ostatnie miejsce nie zdobywając nawet punktu. W sierpniu 2013 roku w Irlandzkim mieście Limerick odbył się „Paddy Powers Cup”. Polacy w drodze do finału pokonali reprezentację Belgii, Holandii i Irlandii, po czym ulegli reprezentacji Anglii, zdobywając drugie miejsce. We wrześniu 2013 roku w Warszawie odbyła się druga edycja Amp Futbol Cup. Kolejny raz w turnieju zwyciężyła reprezentacja z wysp Brytyjskich. Polacy zajęli trzecie miejsce zdobywając taką samą liczbę punktów, jak reprezentacja Ukrainy, lecz o kolejności drużyn zdecydował lepszy bilans bramkowy.

Pod koniec roku 2013 rozpoczęły się przygotowania do Mistrzostw Świata w Meksyku, które odbyły się w grudniu 2014 roku. Ostatnim elementem przygotowań przed Mistrzostwami była trzecia edycja „Amp Futbol Cup” w Warszawie, gdzie nasza drużyna zajęła trzecie miejsce za reprezentacjami Turcji i Anglii. Mistrzostwa Świata okazały się wielkim sukcesem naszej drużyny. Czwarte miejsce było największą sensacją całych mistrzostw. Jak dotąd jest to największy sukces Polaków. W czerwcu 2015 roku odbyła się pierwsza edycja drugiego międzynarodowego turnieju w Polsce „Podhale Cup”. Do Nowego Targu przyjechały z zagranicy drużyny z Holandii, Ukrainy oraz Irlandii. Nasza reprezentacja wygrała ten turniej. W tym samym czasie Kadra B naszego kraju rozgrywała mecz pokazowy z drużyną z Hiszpanii w Berlinie podczas finału UEFA Barcelona – Juventus. Czwarta edycja „Amp Futbol Cup” we wrześniu 2015 roku przyciągnęła do Polski pięć zagranicznych drużyn: Francja, Hiszpania, Turcja, Włochy oraz Irlandia. Po czterech latach „Amp Futbol Cup” nasza kadra zdobyła srebrny medal, ulegając po zaciętym pojedynku reprezentacji Turcji [22].

W listopadzie 2013 roku powstał pierwszy klub, którzy utworzyli zawodnicy reprezentacji naszego kraju w miejscowości Góra obok Płocka. Zaraz po powstaniu klubu GKS Góra zaczęły powstawać kolejne drużyny: Lampart Warszawa, Husaria Kraków oraz Gryf Szczecin. Drużyny te wystartowały w pierwszej historycznej Amp Futbol Ekstraklasie 2015 o tytuł Mistrza Polski w Ampfutbolu. Klub z Krakowa zdobył tytuł mistrzowski wygrywając 11 z 12 meczów w całej lidze, ulegając jedynie Gryfowi Szczecin w ostatnim meczu całego sezonu. Wicemistrzem Polski został Gryf

Polish team, the tournament could not be regarded as successful since they finished last without scoring a single point. In August 2013, the Paddy Powers Cup was held in Limerick, Ireland. On their way to the final match, the Polish team beat national teams of Belgium, Holland and Ireland, whereupon they were defeated by the English national team, thus winning the 2nd place. In September 2013, the second Amp Futbol Cup was organised in Warsaw. Again, the tournament was won by the English team. The Polish team came third even though they scored the same number of points as the second team (Ukraine), who had a better aggregate score.

At the end of March 2013, the Polish team began preparations for the World Cup final in Mexico (December 2014). The third Warsaw Amp Futbol Cup was treated as the final preparation phase. Our team came third after the national teams of Turkey and England. The World Cup was a huge success for our team. The 4th place was the greatest surprise of the whole championships. So far, it has been the biggest success of the Polish team. In June 2015, the second international Podhale Cup tournament was held in Poland. Teams from Holland, Ukraine and Ireland arrived in Nowy Targ. Our national team won this competition. At the same time, the Polish National Team B played an exhibition match against Spain during the UEFA Champions League final (Barcelona vs. Juventus) in Berlin. The fourth Amp Futbol Cup tournament (September 2015) attracted five foreign teams from France, Spain, Turkey, Italy and Ireland. Our national team won a silver medal after being defeated by Turkey in a fierce final match [22].

In November 2013, the first Polish club was founded in Góra near Płock. The club was set up by national team players. After that, other teams were established: Lampart Warsaw, Husaria Cracow and Gryf Szczecin. These teams competed in the first historic 2015 Polish Amputee Football League to win the Polish Champion trophy. The team from Cracow became the champion after winning 11 out of 12 league matches (they only lost the last match of the season against Gryf Szczecin). Gryf Szczecin became the vice-champion, while GKS Góra won the 3rd place. In October 2016, the second season of the Polish Amputee Football League that included five teams was closed. Kuloodporni Bielsko-Biała was a new team that competed in the league. The structure of the Polish Amputee Football League is based on 5 tournaments during which all the teams play with one another. The team that obtains the highest number of points during all tournaments becomes the Polish Champion [22]. Currently, approx. 60-65 individuals practise this sport in Poland. Each

Szczecin, a trzecie miejsce zajął GKS Góra. W październiku 2016 zakończył się drugi sezon Amp Futbol Ekstraklasy, w którym wystartowało pięć zespołów. Nowo powstałą drużyną, która wzięła udział w lidze są Kuloodporni Bielsko-Biała. Struktura rozgrywania Amp Futbolowej Ekstraklasy opiera się na 5 turniejach, podczas których wszystkie kluby rozgrywają mecze pomiędzy sobą. Tytuł Mistrza Polski uzyskuje zespół, który zdobędzie największą liczbę punktów podczas wszystkich turniejów [22]. Obecnie dyscyplinę tę uprawia w Polsce około 60–65 osób. Każdy potencjalny kolejny nowy zawodnik może kontaktować się przez stronę internetową z odpowiednim klubem czy federacją [20–22].

Przepisy gry w ampfutbol. Ampfutbol jako jedna z odmian piłki nożnej opiera się na ogólnych przepisach FIFA, jednakże ze względu na ograniczenia i inne możliwości fizyczne zawodników, pewne regulacje musiały być indywidualnie opracowane pod kątem rozgrywek dla osób z niepełnosprawnością narządu ruchu. Główna różnica dotyczy wymiarów boiska. Boisko w ampfutbolu ma wymiary: 60 metrów długości na 40 metrów szerokości. Pole karne ma wymiary 8 na 10 metrów, a rzut karny wykonywany jest poza polem karnym w odległości 9 metrów od bramki. Bramki mają wymiary: 5 na 2 metry [21]. Na boisku przebywają dwie drużyny po siedmiu zawodników, w tym bramkarze. Zawodnicy w polu są po jednostronnej amputacji kończyny dolnej, natomiast bramkarze po jednostronnej amputacji kończyny górnej [6].

Zawodnicy w trakcie meczu mogą korzystać jedynie z kul [5], które powinny być wykonane z metalu, przy czym wszystkie elementy niebezpieczne powinny być oklejone taśmą. Każdy mecz składa się z dwóch połów trwających po 25 minut z 10-minutową przerwą. Jeśli w regulaminowym czasie gry nie dojdzie do rozstrzygnięcia meczu, to następuje dogrywka w czasie dwa razy po 10 minut. Jeżeli dogrywka nie przyniesie rezultatu następuje konkurs rzutów karnych. Wyrzuty piłki z autu wykonywane są nogą z piłki stojącej na linii. W ampfutbolu nie występuje przepis o pozycji spalonej [5]. Dodatkowo zabronione jest używanie wślizgów podczas gry. W trakcie meczu każdy celowy i zamierzony kontakt kuli z piłką jest uznawany za przewinienie z kategorii zagrania piłki ręką. Bramkarz z kolei nie może używać kikuta amputowanej kończyny do opanowania piłki (przewinienie to również skutkuje rzutem karnym). Ta sama zasada dotyczy zawodników z pola. Kolejną i bardzo ważną zasadą jest to, że bramkarz nie może opuszczać pola karnego [21].

Klasyfikacja zawodników ampfutbolu. Zawodnicy uprawiający ampfutbol klasyfikowani są w dwóch grupach: 1) zawodnicy z pola gry w grupie po jednostronnej amputacji kończyny dolnej (A2 i A4) lub

new potential player may contact a respective club or federation via website [20,21,22].

Amputee football rules. As a variation of football, amputee football is based on general FIFA rules; however, due to players' limitations and different physical capabilities, some regulations had to be adjusted to individuals with locomotor disabilities. The main difference concerns pitch sizes. In amputee football, the pitch is 60 m long and 40 m wide. The penalty area measures 8 x 10 metres, while penalty kick is performed from outside the penalty area, 9 metres from the goal. The dimensions of the goals are 5 x 2 metres [21]. There are two teams of seven players (including goalkeepers) each. Outfield players are after unilateral lower limb amputations, whereas goalkeepers are after unilateral upper limb amputations [6].

During a match, players are allowed to use metal crutches only [5]. All dangerous crutch parts ought to be covered with tape. Each match consists of two 25-minute halves, with a 10-minute rest period in between. When the winner is not produced by the end of the match, extra time comprising two 10-minute periods is played. If there is no winner after extra time, a penalty shootout takes place. Throw-ins are replaced by free kicks taken at the point where the ball crosses the touch line. The off-side rule does not apply in amputee football [5]. Moreover, the slide tackle is not permitted. During a match, any intentional contact of the crutch with the ball is treated as a violation similar to touching the ball with the hand. The goalkeeper is not allowed to use the stump of the amputated limb to control the ball (this violation will also result in a penalty kick). The same rule applies to outfield players. Another very important rule is that the goalkeeper cannot leave the penalty area [21].

Classification of amputee football players. Amputee football players are classified into two groups: 1) outfield players, who had a unilateral lower limb amputation (A2 and A4) or foot amputation, and 2) goalkeepers, who had a unilateral upper limb amputation (A6 and A8) or hand amputation [6]. Amputee football can also be played by individuals from the 'Les Autres' group, i.e. those with other locomotor disabilities (in this case – with underdeveloped limbs) [7].

Amputee football in research

Sport for people with disabilities has interested scientists for a long time. Amputee football as a 'new' form of football for individuals after amputa-

amputacji stopy oraz 2) bramkarze po jednostronnej amputacji kończyny górnej (A6 i A8) lub amputacji dłoni [6]. Ampfutbol mogą uprawiać również osoby z grupy „Les Autres” czyli posiadające inne schorzenia narządu ruchu, w tym wypadku niedorozwój kończyny [7].

Ampfutbol w badaniach naukowych

Sport osób niepełnosprawnych od dawna znajduje się w sferze zainteresowania naukowców. Ampfutbol jako „nowa” odmiana piłki nożnej dla osób po amputacji, stała się również tematem badań naukowych, jednakże liczba badań dotycząca zarówno zawodników, jak i samej dyscypliny, jest bardzo mała (Tabela 1). W odniesieniu do 11 wyselekcjonowanych artykułów dokonano podziału na trzy grupy tematyczne: 1) aspekty psychologiczne i społeczne (cztery prace), 2) charakterystyka antropomotoryczna i żywieniowa (trzy prace), 3) wytrzymałość, wydolność i zdolności szybkościowe (cztery prace).

Aspekty psychologiczne i społeczne. Amputacja wpływa na gwałtowną zmianę stylu życia i właśnie wtedy szczególnie istotne jest podjęcie takiej aktywności, która mogłaby przyspieszyć proces rehabilitacji. Jedną z takich możliwości stanowi aktywność sportowa.

Yanci [8] objął swoimi badaniami 220 osób po amputacji jednostronnej, z czego połowa uprawiała piłkę nożną o kulach. W efekcie badań wykazał pozytywny wpływ sportu na jakość życia osób po amputacjach. Stwierdził również, iż wykorzystanie sportu do rehabilitacji jest konieczne, aby umożliwić osobom niepełnosprawnym większą niezależność. Podobne wnioski wysnuł Monteiro [9], który porównał aktywność społeczną osób po niskich amputacjach kończyn dolnych trenujących ampfutbol (n=69) z osobami po amputacjach nieuprawiających żadnego sportu (n=69). Wskazał na lepszą wydajność w pracy osób trenujących, jak również podczas codziennych czynności życiowych. Na podstawie wyników badań wykazał również, iż piłka nożna znacząco poprawia sprawność funkcjonalną i aktywność społeczną zawodników po amputacji, co wpływa na ogólną poprawę ich jakości życia. Badania te wydają się uświadamiać pozytywne skutki uprawiania sportu oraz rolę jaką pełni sport w życiu osób po amputacjach.

Rywalizacja sportowa często wywołuje agresję wśród zawodników, która jest nieodłącznym elementem wielu dyscyplin sportu [11]. Acet [12] przeprowadził badania porównujące poziom agresywności i asertywności wśród zawodników ampfutbolu i piłkarzy z zaburzeniami słuchu. W efekcie badań stwier-

ditions has also become the subject of scientific research. However, there are very few studies regarding both players and the game itself (Table 1). The eleven articles selected for the review were divided into three categories: 1) psychological and social aspects (four papers), 2) anthropomotors and nutrition (three papers), and 3) endurance, physical capacity and speed abilities (four papers).

Psychological and social aspects. Amputation results in a sudden change of lifestyle and it is then that taking up activities that would accelerate the process of rehabilitation is absolutely essential. One of them is physical activity.

In his research, Yanci [8] examined 220 subjects after unilateral amputations, half of whom practised amputee football. He revealed a positive impact of sport on the quality of life of individuals after amputations. He also noted that to enable persons with disabilities to be more independent, it is necessary to use sport in rehabilitation. Similar conclusions were drawn by Monteiro [9], who compared social activity of amputee football players (n=69) and amputees who did not do any sport (n=69). He pointed to greater work and everyday activity efficiency among trained individuals. Based on the research results, he also revealed that football considerably improved functional capability and social activity of players after amputations, which led to an improvement in overall life quality. These findings seem to make us aware of positive effects of sport and its role in the life of persons with amputation.

Sports competition often provokes athletes' aggression, which is an indispensable part of many sports disciplines [11]. Acet [12] compared the levels of aggression and assertiveness between amputee and hearing-impaired football players. He found that hearing-impaired footballers demonstrated higher levels of aggression and assertiveness. He linked it to the problems that people with this type of disability encountered, i.e. difficulties in communicating.

Anthropomotors and nutrition. Limb amputation or underdevelopment leads to the biomechanical system disorders and affects the functioning of the other limb. To be able to use crutches, football players with amputation need to have well-developed upper limb muscles as they are partly responsible for mobility [13].

Gomes published two articles concerning nutrition of football players with amputation [13,14]. Both studies sought to assess their nutritional profile and demonstrate their nutritional characterisation. In the first study [13], body mass and height as well as skinfolds were measured and biochemical analysis of blood was performed in four football

dził, iż wyższy poziom agresywności i asertywności prezentują zawodnicy z zaburzeniami słuchu, co wiązało z problemami, na które napotykają osoby z tym rodzajem niepełnosprawności, tj. trudnościami w porozumiewaniu się.

Charakterystyka antropomotoryczna i żywieniowa. Utrata kończyny lub brak jej wykształcenia wpływa na zaburzenia układu biomechanicznego oraz funkcjonowanie drugiej kończyny. Zawodnicy amputol, by móc poruszać się na kulach, muszą mieć dobrze rozwinięte mięśnie kończyny górnej, gdyż to one pełnią częściowo funkcję lokomocyjną [13].

Gomes opublikował dwa badania dotyczące żywienia u zawodników trenujących piłkę nożną po amputacji [13,14]. Celem obu badań była ocena stanu odżywienia, jak i charakterystyka żywieniowa zawodników. W pierwszych badaniach [13] dokonano pomiarów: masy i wysokości ciała, wielkości fałdu skórnoo oraz analizy biochemicznej krwi u czterech zawodników amputol. Wyniki badań wskazywały na potrzebę skorygowania niewłaściwych nawyków żywieniowych zawodników w okresie przed zawodami w celu poprawy wyników sportowych. Innymi badaniami [14] autor objął 15 zawodników brazylijskiej drużyny amputolowej. Celem badań było określenie profilu żywieniowego w okresie przed Mistrzostwami Świata w zależności od pozycji zawodnika na boisku. Na podstawie wyników stwierdzono, że pomocnicy są ciężsi w stosunku do innych zawodników, co może być spowodowane większą zawartością tkanki podskórnej. Dodatkowo wykazano istotny związek pomiędzy umiejętnościami technicznymi a warunkami fizycznymi zawodnika, takimi jak masa i wysokość ciała oraz wiekiem zawodnika. Dane żywieniowe wskazywały na za niskie spożycie węglowodanów oraz zbyt wysokie spożycie tłuszczu i białek w badanej grupie zawodników. Dlatego też autor wskazywał na potrzebę zindywidualizowania nawyków żywieniowych zawodników. Na różnice procentowe w zawartości tłuszczu w organizmie wskazał również Simim [6] przy okazji badań nad profilem antropomotorycznym i charakterystyką fizyczną zawodników amputol. Wyniki jego badań wskazywały na znaczną procentową różnicę zawartości tłuszczu pomiędzy pomocnikami a obrońcami. Pozycja gry na boisku nie wpływała na wyniki testów fizycznych, a wskaźniki sprawności fizycznej nie były zróżnicowane ze względu na rolę zawodnika.

Zawodnicy uprawiający amputol to często osoby, które nigdy nie miały styczności z wyczynowym sportem, co wydaje się wyjaśniać ich złe nawyki żywieniowe i w związku z tym potrzebę korekty i zindywidualizowania planów żywieniowych.

Wytrzymałość, wydolność i zdolności szybkościowe. W amputolu podział ról na boisku jest dokładnie

players with amputation. The results indicated the need to correct players' improper nutritional habits in the pre-competition period to improve their performance. The other study [14] included 15 Brazilian football players with amputation. The aim of this investigation was to determine nutritional profile in the period before the World Championships with regard to playing positions. Based on the research results, it was stated that midfielders were heavier than other players, which may be caused by the fact that they manifested higher levels of subcutaneous tissue. Furthermore, the analysis revealed significant correlations of technical skills with such anthropometric features as body mass and height as well as players' age. Nutritional data showed that in the group of the examined players carbohydrate intake was too low, while fat and protein intake was too high. Therefore, the author pointed to the need to individualise players' nutritional habits. Percentage differences in body fat content were also highlighted by Simim [6], who conducted research regarding anthropomotoric profile and physical characteristics of football players with amputation. He revealed significant percentage differences in fat content between midfielders and defenders. Playing positions did not influence physical test results, while physical fitness indices were not differentiated with regard to a player's role.

Football players with amputation often had nothing to do with professional sport, which seems to explain their improper nutritional habits and point to the need to correct and approach their nutritional plans individually.

Endurance, physical capacity and speed abilities. In amputee football, playing positions are the same as in traditional football. In his study, Özkan [15] proved that football players with amputation exhibited increased maximal oxygen uptake (VO_{2max}) and high parameters of anaerobic performance obtained during 10 m, 20 m and 30 m sprints. In another study, the same author [16] examined correlations between body composition, anaerobic performance and sprint ability of football players with amputation. Fifteen competitors took part in the study. A significant correlation of body composition and somatotype with anaerobic performance and sprint ability was found. Mine [17] assessed correlations between quickness and speed in the group of 10 football players with amputation. The results revealed significant correlations between the analysed variables. In turn, Kayihan [18] compared aerobic capacity of football players with amputation in two different tests: the Cooper test and the 1-mile run test according to heart rate (HR) responses. Eighteen players participated in the study. The Po-

taki sam, jak w tradycyjnej piłce nożnej. Özkan [15] w swoich badaniach wykazał, iż zawodnicy amputfuolu charakteryzowali się zwiększonym maksymalnym poborem tlenu oraz wysokimi parametrami wydolności beztlenowej uzyskanymi podczas sprintów na dystansie 10 m, 20 m oraz 30 m. W innych badaniach ten sam autor [16] badał zależność między składem ciała, wydolnością beztlenową i zdolnościami sprinterskimi zawodników amputfuolu. W badaniach udział wzięło

lar Team3Pro device was used for HR measurement. The 1-mile run test elicited greater HR responses, which shows that, according to the author, this test should be preferred for aerobic capacity testing in footballers. In another investigation [19], a possible correlation between hand grip strength and sprint effectiveness in football players with amputation was evaluated. The study included 13 Polish national team players. The competitors performed a 30 m

Tab. 1. Amputfuol w badaniach naukowych

Tab. 1. Amputee football in scientific research

Autorzy, data publikacji/ Authors, publication date	Cele pracy/Study aims	Material/ Material	Metody/Methods	Wnioski/Conclusions
Yanci A, Banu H., 2014	Ocena jakości życia osób po amputacjach trenujących amputfuol i nietrenujących Assessment of life quality in football players with amputation and untrained individuals	220 osób (110 trenujących amputfuol i 110 nietrenujących amputfuolu) 220 subjects (110 football players with amputation and 110 untrained individuals)	Kwestionariusz Ocena Jakości Życia SF-36 SF-36 Quality of Life Questionnaire	1) Sport wpływa pozytywnie na życie osób po amputacji. 2) Osoby uprawiające sport mają wyższy poziom samopoczucia i niezależności. 3) Czas (lata) uprawiania sportu nie wpływa na poszczególne badane obszary jakości życia oprócz odczucia bólu. Im dłuższy był czas trenowania amputfuolu tym mniejszy ból odczuwali zawodnicy. 1) Sport exerts a positive influence on the life of people after amputations. 2) Individuals who do sports demonstrate higher levels of wellbeing and independence. 3) Training experience (years) does not affect particular examined areas of life quality except for feeling pain. The longer the training experience regarding amputee football, the less pain the competitors felt.
Monteiro R, Pfeifer L, Santos A, Sousa N., 2015	Porównanie funkcjonalnych i społecznych zachowań osób po amputacjach trenujących i nietrenujących amputfuol Comparison of functional and social performance of individuals after amputations who trained and those who did not train amputee football	138 osób (69 trenujących amputfuol i 69 nietrenujących amputfuolu) 138 subjects (69 football players with amputation and 69 individuals who did not train amputee football)	Formularz ICF badający: aspekty fizyczne, codzienne aktywności, samodzielność, udział w życiu społecznym, czynniki środowiskowe ICF classification assessing physical aspects, everyday activities, self-reliance, social life, environmental factors	1) Grupa piłkarzy uzyskała lepsze wyniki w większości ocenianych aspektów dotyczących struktury ciała, funkcji ciała, aktywności zawodowej i codziennych czynności. 2) Badania wskazały, że osoby które zaczynają trenować amputfuol znacząco poprawiają swoją samodzielność i aktywność społeczną. 1) Footballers obtained higher scores in the majority of aspects concerning body structure and functions, professional activity and everyday activities. 2) Research revealed that individuals beginning to practise amputee football improved their self-reliance and social life considerably.
Acet M, Tazegül Ü, Kocapınar Ö, Baş Z., 2012	Porównanie asertywności i agresji pomiędzy zawodnikami po amputacjach i niedosłyszacymi z zaburzeniami słuchu Comparison of assertiveness and aggression between amputee and hearing-impaired football players	108 osób (59 trenujących amputfuol i 49 z zaburzeniami słuchu) 108 subjects (59 football players with amputation and 49 hearing-impaired players)	1) Formularz Agresji Kiper'a 2) Formularz Asertywności Rathus'a 1) Kiper's Aggression Inventory 2) Rathus's Assertiveness Schedule	Wyższy poziom agresywności i asertywności prezentowali zawodnicy z zaburzeniami słuchu, co wiąże się z problemami, na które napotykają osoby z tym rodzajem niepełnosprawności, tj. trudnościami w porozumiewaniu się. Hearing-impaired footballers demonstrated higher levels of aggression and assertiveness, which is connected with the problems that people with this type of disability encountered, i.e. difficulties in communicating.
Gomes AIS, Ribeiro BG, Soares EA., 2015	Ocena odżywienia wybitnych zawodników trenujących amputfuol Assessment of nutritional characterisation of elite football players with amputation	4 zawodników trenujących amputfuol 4 football players with amputation	1) Pomiary: wysokości i masy ciała, wielkości fałdu skóry 2) Badania biochemiczne 1) Measurements of body height, body mass and skinfolds 2) Biochemical examinations	1) Zawodnicy wykazywali zapotrzebowanie na dietę wysokoenergetyczną i bogatą w makroelementy. 2) Zawodnicy mieli niewłaściwe nawyki żywieniowe, które wymagały skorygowania. 1) Players revealed the need for a high-calorie diet rich in macro-elements. 2) Players manifested improper nutritional habits that required correcting.
Gomes AIS, Ribeiro BG, Soares EA., 2016	Określenie profilu żywieniowego oraz antropometrycznego zawodników w odniesieniu do ich pozycji na boisku Determination of a nutritional and anthropometric profile of players with regard to their playing positions	15 zawodników reprezentacji Brazylii trenujących amputfuol 15 Brazilian amputee football national team players	1) Pomiary: wysokości i masy ciała, wielkości fałdu skóry 2) Badania biochemiczne 3) Ocena diety 1) Measurements of body height, body mass and skinfolds 2) Biochemical examinations 3) Diet assessment	1) Pomocnicy charakteryzowali się większą masą ciała, niż pozostali zawodnicy. Ich dieta składała się w mniejszym stopniu z węglowodanów, a w większym z białek i tłuszczu. 2) Żaden z badanych zawodników nie spełnił wymogów w zakresie: poziomu witamy E i poziomu wapnia. 1) Midfielders demonstrated higher body mass than other players. Their diet consisted of fewer carbohydrates but more proteins and fats. 2) None of the examined players met the criteria of vitamin E and calcium intake.
Mine T, Cengiz T, Urgut K, Halil T., 2014	Analiza związku szybkości z prędkością Analysis of relationships between quickness and speed	10 zawodników trenujących amputfuol 10 football players with amputation	Bieg na 30 m przy użyciu fotokomórek (pomiar przy 5 m oraz 30 m) 30 m run (photocells placed at 5 m and 30 m)	1) Prędkość i szybkość są ze sobą istotnie związane. 2) Im większa szybkość zawodnika, tym większa jest jego prędkość końcowa. 1) Quickness and speed are correlated significantly. 2) The higher the quickness of a player, the higher his final speed.

Simim MAM, Silva BVC, Marocolo Junior M, Mendes EL, de Mello MT, da Mota GR., 2013	Antropometryczna i fizyczna charakterystyka piłkarzy amputułu oraz weryfikacja różnic pomiędzy szczytowymi wartościami tętna Anthropometric and physical characteristics of football players with amputation and verification of differences between maximum heart rates	12 zawodników trenujących amfutbol (4 napastników, 4 pomocników, 4 obrońców) 12 football players with amputation (4 strikers, 4 midfielders and 4 defenders)	1) Pomiary: wysokości i masy ciała oraz składu ciała 2) Testy: bieg na 20 m, test T-Square, test YYIRTI 1) Measurements of body height, body mass and body composition 2) Tests: 20 m run, T-Square test, YYIRTI	1) Istotnie wyższy poziom procentowej zawartości tłuszczu występował u pomocników w porównaniu do obrońców. 2) Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy zawodnikami różnych pozycji w testach fizycznych oraz pomiarach antropometrycznych. 3) Tętno szczytowe badanych zawodników było zdecydowanie niższe, niż wszystkie przewidywane maksymalne wartości tętna. 1) Compared to defenders, midfielders demonstrated significantly higher percentage values of body fat content. 2) No significant differences were found between players at different positions in physical tests and anthropometric measurements. 3) Maximum heart rate of the players was much lower than all predicted maximum values of heart rate.
Özkan A, Safaz I, Yasar, E, Yaz.c.oglu K., 2013	Ocena sprawności fizycznej zawodników w relacji do charakterystyki podejmowanego wysiłku Examination of physical fitness related to performance characteristics of players	15 zawodników trenujących amfutbol 15 football players with amputation	1) Pomiary: wysokości i masy ciała, BMI, procentowej zawartości tkanki tłuszczowej; charakterystyka somatotypowa. 2) Testy: Jump CMJ, Squat jump, bieg na dystansie 10 m, 20 m i 30 m, ruchomość stawów, test skłonu w siadzie prostym, bieg na 1 milę 1) Measurements of body height, body mass, BMI, percentage of body fat content, somatotype characteristics 2) Tests: CMJ jump, squat jump, 10 m, 20 m and 30 m runs, joint mobility, sit-and-reach test, 1-mile run	1) Zawodnicy mieli dobre fizyczne przygotowanie organizmu do wysiłku i prawidłowe proporcje ciała. 2) Zawodnicy charakteryzowali się prawidłową zawartością procentową tkanki tłuszczowej. 3) Zawodnicy charakteryzowali się zwiększonym maksymalnym poborem tlenu oraz wysokimi parametrami wydolności beztlenowej uzyskanymi podczas sprintów na dystansie 10 m, 20 m oraz 30 m. 1) Players displayed good physical fitness performance and proper body proportions. 2) Players demonstrated normal body fat percentage. 3) Players manifested increased maximal oxygen consumption capacity and high parameters of anaerobic capacity during 10 m, 20 m and 30 m runs.
Özkan A, Kayihan G, Köklü Y, Ergun N, Koz M, Ersöz G, Dellal A., 2012	Określenie relacji pomiędzy składem ciała, wysiłkiem anaerobowym i wynikiem sprintu zawodników amputułu Assessment of the relationship between body composition, anaerobic performance and sprint ability of football players with amputation	15 zawodników trenujących amfutbol 15 football players with amputation	1) Pomiary: wysokości i masy ciała, BMI, procentowej zawartości tkanki tłuszczowej; charakterystyka somatotypowa 2) Testy: bieg na dystansie 10 m, 20 m i 30 m, Jump CMJ, Squat jump 1) Measurements of body height, body mass, BMI, percentage of body fat content, somatotype characteristics 2) Tests: 10 m, 20 m and 30 m runs, CMJ jump, squat jump	1) Skład ciała był powiązany z wynikami testów skoczności. 2) Nie stwierdzono związku pomiędzy składem ciała a wynikami biegu. 3) Zauważano odwrotną korelację pomiędzy wynikami sprintu i skoku. Im lepszy był czas na odcinkach biegowych, tym lepszy wynik w teście skoczności. 4) Stwierdzono istotną dodatnią korelację kompozycji ciała i somatotypu z możliwościami beztlenowymi oraz sprintem badanych zawodników. 1) Body composition correlated with jumping ability test results. 2) No correlation was observed between body composition and sprint performance. 3) Inverse correlation was noted between sprint and jump test results. The better the result of sprint tests, the better the result of jump tests. 4) Significant positive correlation of body composition and somatotype with anaerobic capacity and sprint ability was found.
Kayihan G., 2014	Porównanie wyników dwóch różnych testów wysiłku aerobowego Comparative analysis of two different aerobic capacity tests	18 zawodników trenujących amfutbol 18 football players with amputation	1) Bieg na 1 milę 2) Test Coopera 1) 1-mile run test 2) Cooper test	1) Stwierdzono istotne różnice pomiędzy biegiem na 1 milę a testem Coopera w wartościach procentowego tętna maksymalnego w ostatniej ćwiartce testu. 2) Wszystkie uzyskane wyniki były wyższe podczas biegu na 1 milę. 3) Bieg na 1 milę jest lepszym testem wydolności aerobowej dla zawodników amputułu, niż test Coopera. 1) There occurred significant differences between the 1-mile run test and the Cooper test concerning the %HRmax in the fourth quarter of the tests. 2) All the scores were higher for the 1-mile run test. 3) The 1-mile run is a better aerobic capacity test than the Cooper test for amputee football players.
Wieczorek M, Wiliński W, Struzik A, Rokita A., 2015	Ocena zależności pomiędzy siłą chwytu ręki a wynikiem sprintu w amputułu Assessment of correlations between hand grip strength and sprint effectiveness in amputee football	13 zawodników trenujących amfutbol 13 football players with amputation	Sprint na 30 m (pomiar na 1m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m) 30 m sprint (measurements at 1m, 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m)	1) Nie stwierdzono związku pomiędzy wynikami biegu na poszczególnych dystansach a siłą chwytu ręki. 2) Analiza krzywej prędkości pokazała interesujący profil charakteryzujący się 15 metrową fazą przyspieszania i znaczącym wzrostem szybkości pomiędzy 20 a 25 m. 3) Specyfika sportu, tj. poruszania się na kulach łokciowych wpływa na profil krzywej szybkości sprintu. 4) Krzywa wykresu prędkości różni się pomiędzy zawodnikami amputułu a zdrowymi sportowcami. 1) No significant correlations were noted between hand grip strength and particular sprint times. 2) Analysis of the running velocity curve showed an interesting profile with a 15 metre-long acceleration phase and a significant velocity increase over a distance of 20-25 m. 3) The specificity of the sport, i.e. locomotion with the use of elbow crutches affects the profile of the sprint velocity curve. 4) The sprint velocity curve differs between amputee football players and healthy athletes.

15 zawodników. Wyniki wykazały istotną korelację kompozycji ciała i somatotypu z możliwościami beztlenowymi oraz sprintem. Mine [17] oceniał relacje pomiędzy szybkością a prędkością działania w grupie 10 zawodników trenujących ampfutbol. Przedstawione wyniki wskazały na istotną korelację pomiędzy analizowanymi zmiennymi. Kayihan [18] natomiast porównywał wydolność tlenową zawodników ampfutbolu w dwóch różnych testach: Coppera i testie biegowym na jedną milę w zależności od częstości akcji serca (HR). W badaniach wzięło udział 18 zawodników, a do pomiaru HR użyto urządzenia polar-Team3Pro. Wyniki wskazywały na większą reakcję HR podczas testu biegowego na jedną milę, co według autora może świadczyć o większej przydatności tego testu do oceny wysiłków aerobowych u piłkarzy. W innych badaniach [19] oceniano potencjalną zależność pomiędzy siłą chwytu ręki a zdolnościami szybkościowymi zawodników ampfutbolu. W badaniach uczestniczyło 13 zawodników reprezentacji Polski. Zawodnicy zostali poddani sprint testowi na odległość 30 m, natomiast siła chwytu ręki badana była dynamometrem. Autorzy nie stwierdzili istotnych zależności pomiędzy siłą chwytu ręki a czasami osiąganymi podczas sprint testu. Ciekawym wydają się być wyniki analizy krzywej prędkości, która składa się z 15 metrowej fazy przyspieszania i znaczącym wzrostem szybkości pomiędzy 20 a 25 metrem. Autorzy zauważyli różnice pomiędzy krzywymi prędkości zawodników pełnosprawnych i zawodników ampfutbolu.

Podsumowanie

Tematyka dotycząca ampfutbolu zaczyna budzić dopiero zainteresowanie naukowców. Badania dotąd prowadzone pozwalają na stworzenie antropomotorycznego profilu zawodnika oraz poznanie wpływu ampfutbolu na codzienne funkcjonowanie zawodników w społeczeństwie. Dostarczyły też wiedzę na temat wybranych parametrów psychologicznych i motorycznych w treningu ampfutbolu. Opublikowane dotychczas prace badawcze w obszarze ampfutbolu są interesujące, aczkolwiek uzyskanych wyników nie można uogólniać w odniesieniu do populacji zawodników uprawiających ten sport, przede wszystkim z dwóch powodów: 1) małej liczebności badanych sportowców (w większości prac od kilku do kilkunastu osób) oraz 2) ograniczonej reprezentacyjności międzynarodowej (większość badań wykonano w Turcji). Najbardziej oryginalną pracą badawczą wydaje się praca analizująca związek chwytu ręki i zdolności szybkościowych oraz profilu sprintu zawodników ampfutbolu [19], a największe wartości użyteczne można przypisać pracy porównującej efektywność stosowania

sprint test as well as a hand grip strength test (with a dynamometer). The authors did not find any significant correlations between hand grip strength and sprint times. Results of the analysis of the running velocity curve consisting of a 15 metre-long acceleration phase and a significant velocity increase over a distance of 20-25 m seem to be interesting. The authors noted the differences between velocity curves of able-bodied competitors and football players with amputation.

Summary

The subject of amputee football has attracted scientists' interest only recently. The research carried out so far has made it possible to create an anthropomotoric profile of the player and to determine the effects of amputee football on players' everyday functioning in society. It has also provided information related to selected psychological and motor parameters in amputee football training. Studies on amputee football published to date are interesting; however, the findings cannot be generalised to the population of competitors who practise this sport primarily for two reasons: 1) too small sample size (in the majority of works the groups consisted of several to a dozen or so players) and 2) limited international representation (most studies were conducted in Turkey). The study analysing the correlation of hand grip and speed abilities as well as the profile of sprint in football players with amputation seems to be the most original scientific work [19], while the study comparing the effectiveness of the Cooper test and the 1-mile run test used to assess aerobic capacity of football players with amputation is of the highest utilitarian value [18]. Questionnaires and tests employed in previous studies on football players with amputation were verified and reliable tools. It would be advisable to implement the same tools in future research to facilitate collected data comparison.

So far, there have been no investigations on injury incidence in amputee football or training effectiveness analysed with the use of physiological parameters. Such studies seem to be significant as the knowledge coaches might be provided with (e.g. injury types and causes) could help them reduce the risk of injury in players. In turn, physiological studies make it possible to assess training effectiveness in amputee football (e.g. the influence of training on physical capacity and sprint abilities) in an objective manner. The subject of amputee football seems to be interesting not only for researchers but also for coaches who, thanks to scientific research results, will be able to develop more effective training plans for their players.

testów (Coopera, biegu na jedną milę) do oceny wysiłku aerobowego zawodników amputbolu [18]. Kwestionariusze i testy stosowne w dotychczasowych badaniach zawodników amputbolu należą do narzędzi zweryfikowanych i rzetelnych. Wskazane byłoby stosowanie tych samych narzędzi w przyszłych badaniach w celu ułatwienia porównywalności uzyskanych wyników.

Wśród dotychczasowych badań brak jest analizy urazowości w tej dyscyplinie sportu czy efektywności treningu na podstawie parametrów fizjologicznych. Badania te wydają się być istotne przede wszystkim ze względu na wiedzę, którą mogą dostarczyć trenerom, np. o rodzajach i przyczynach urazów, co mogłoby prowadzić do minimalizowania możliwości wystąpienia kontuzji u zawodników. Z kolei badania fizjologiczne pozwalają obiektywnie ocenić efektywność treningu w amputbolu, np. wpływ treningu na wydolność zawodnika oraz jego zdolności sprinterskie. Tematyka związana z piłką nożną dla osób po amputacjach i z wadami kończyn wydaje się być interesująca nie tylko dla naukowców, ale również trenerów, którzy dzięki wynikom badań będą mogli opracowywać bardziej efektywne plany treningowe dla swoich zawodników.

Piśmiennictwo/References

1. Piłka nożna w badaniach statystycznych Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2012
2. Paralympic.org [Internet]. Sports [cited 2016 Oct 25]. Available from: <https://www.paralympic.org/sports>
3. Ampfutbol.pl [Internet]. Kluby [cited 2016 Oct 24]. Available from: <http://www.ampfutbol.pl/ekstraklasa/kluby>
4. Frere J. The History of "modern" Amputee Football. In: Amputee Sports for Victims of Terrorism, IOS Press;2007.p.5-13.
5. Yazicioglu K. The anatomy of amputee players. In: Amputee Sports for Victims of Terrorism, IOS Press;2007.p.14-18.
6. Simim MAM, Silva BVC, Marocolo Junior M, Mendes EL, de Mello MT, da Mota GR. Anthropometric profile and physical performance characteristic of the Brazilian amputee football (soccer) team. UEM 2013;19(3); 641-8.
7. Molik B. Osoby po amputacjach oraz z innymi schorzeniami narządu ruchu (Les Autres). In Kosmol A, editor. Teoria i praktyka sportu niepełnosprawnych. Warszawa: Wydawnictwo AWF Warszawa;2008.p.202-11.
8. Yanci A, Banu H. Comparison of the quality of life of footballer and non footballer amputees. Int J Acad Res 2014;6(2);350-5.
9. Monteiro R, Pfeifer L, Santos A, Sousa N. Soccer Practice and Functional and Social Performance of Men With Lower Limb Amputations. JHK 2014;43;33-41.
10. <http://www.tbef.org.tr/>
11. Kerr JH. Issues in aggression and violence in sport: The ISSP position stand revisited. TSP 2002;16;68-78.
12. Acet M, Tazegül Ü, Kocapınar Ö, Baş Z. A comparison of the levels of aggression and assertiveness between amputee and hearing-impaired football players Int J Acad Res 2012;4(3);5-10.
13. Gomes AIS, Ribeiro BG, Soares EA. Nutritional characterization of elite amputee soccer players. RBME 2015;11(1);17-21.
14. Gomes AIS, Ribeiro BG, Soares EA. Nutritional profile of the Brazilian Amputee Soccer Team during the precompetition period for the world championship. Nutrition 2016;22: 989-95.
15. Özkan A, Safaz I, Yasar, E, Yaz.c.oglu K. An examination of physical fitness related with performance characteristics of amputee football players. IntSCS 2013;1(3);66-77.
16. Özkan A, Kayhan G, Köklü Y, Ergun N, Koz M, Ersöz G, Dellal A. The relationship between body composition, anaerobic performance and sprint ability of amputee soccer players. JHK 2012;35;141-6.
17. Mine T, Cengiz T, Urgut K, Halil T. Relationships between quickness and speed performance in amputee footballers. OUA 2014;14(2 Suppl):580-4.
18. Kayihan G. Comparative analysis of two different field testes; assessment of aerobic capacity according to heart rate responses in amputee football players. Int J Acad Res 2014;6(3);188-93.
19. Wieczorek M, Wiliński W, Struzik A, Rokita A. Hand grip strength VS. Sprint effectiveness in amputee soccer players. JHK 2015;48;133-9.
20. Worldamputeefootball.com [Internet]. [updated 2016 Sep 12; cited 2016 Oct 24]. Available from: <http://www.worldamputeefootball.com>
21. Worldamputeefootball.com [Internet]. International 7 v. 7 Rules [cited 2016 Oct 24]. Available from: <http://www.worldamputeefootball.com/laws.htm/>
22. Ampfutbol.pl [Internet]. [cited 2016 Oct 24]. Available from: <http://www.ampfutbol.pl/>

Zastosowanie rzeczywistości wirtualnej w rehabilitacji neurologicznej

Virtual Reality in Neurorehabilitation

Agnieszka Stasieńko^A, Iwona Sarzyńska-Długosz^{A, F}

Oddział Rehabilitacji Neurologicznej, II Klinika Neurologiczna, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa, Polska/Neurorehabilitation Ward, 2nd Neurological Clinic, Institute of Psychiatry and Neurology, Warsaw, Poland

A – opracowanie koncepcji i założeń (preparing concepts)
B – opracowanie metod (formulating methods)
C – przeprowadzenie badań (conducting research)
D – opracowanie wyników (processing results)
E – interpretacja i wnioski (interpretation and conclusions)
F – redakcja ostatecznej wersji (editing the final version)

Streszczenie

W niniejszym artykule zebrano aktualne dane dotyczące nowoczesnych technologii informatycznych oraz możliwości zastosowania rzeczywistości wirtualnej w rehabilitacji. Przeanalizowano aktualne doniesienia naukowe dotyczące możliwych wskazań, korzyści i ograniczeń stosowania wirtualnej rzeczywistości w rehabilitacji chorych ze schorzeniami układu nerwowego. Trening z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości jest coraz szerzej stosowanym narzędziem w rehabilitacji neurologicznej w chorobach ostrych i przewlekłych, zarówno w przypadku deficytów czuciowo-ruchowych jak i zaburzeń funkcji poznawczych. Konieczne są dalsze duże badania, z randomizacją celem oceny skuteczności i bezpieczeństwa zastosowania terapii z wykorzystaniem wirtualnej rehabilitacji w różnych jednostkach chorobowych.

Słowa kluczowe:

rzeczywistość wirtualna, neurorehabilitacja

Abstract

This article includes current information on the use of modern IT solutions and virtual-reality (VR)-based technologies in medical rehabilitation. A review of current literature on VR-based interventions and their indications, benefits and limitations in patients with nervous system diseases was conducted. The popularity of VR-based training as a tool used for rehabilitation of patients with acute and chronic deficits in both sensory-motor and cognitive disorders is increasing. Still, there is a need for large randomized trials to evaluate the efficacy and safety of VR-based rehabilitation techniques in different disease entities.

Key words:

virtual reality, neurorehabilitation

Wstęp

Rozwój technologii komputerowych oraz systemów informatycznych sprawia, że znajdują one coraz szersze zastosowania w medycynie. Jedną z dziedzin, w które dynamicznie wkraczają nowoczesne technologie jest rehabilitacja. Coraz więcej nowych urządzeń i oprogramowania tworzone jest celem wdrożenia i wykorzystywania w procesie rehabilitacji. Wielu producentów przytacza argument, że tradycyjna terapia często jest mało stymulująca dla pacjenta, poprzez ciągłe powtarzanie tych samych ruchów pacjent zaczyna się nudzić, przez co spada jego zaangażowanie w wykonywane ćwiczenia, a to z kolei przekłada się na efektywność terapii. Celem tego artykułu jest przedstawienie aktualnych informacji dotyczących możliwości zastosowania rzeczywistości wirtualnej w rehabilitacji neurologicznej – zwłaszcza korzyści wynikające z jej stosowania, jak i ograniczenia.

Rzeczywistość wirtualna (ang. virtual reality – VR) to stworzony przy pomocy technologii informatycznych obraz sztucznej rzeczywistości – przedmiotów, postaci, przestrzeni i zdarzeń istniejących jedynie w pamięci komputerowej. Jest ona interaktywna w czasie rzeczywistym i pozwala na ruch w trzech wymiarach. Jej odmianą jest rzeczywistość poszerzona (ang. augmented reality – AR), która łączy ze sobą świat wirtualny i prawdziwy. Bazuje ona na kopiowaniu obrazu realnie istniejących osób, scenarii oraz zdarzeń i wprowadzaniu ich do świata rzeczywistości wirtualnej [1]. Systemy rzeczywistości wirtualnej pozwalają użytkownikowi na zanurzenie się w niej (ang. immersion), tj. sprawiają poczucie rzeczywistości świata wirtualnego, które może być bardzo zróżnicowane w zależności od używanego systemu.

Intensywny rozwój badań nad zastosowaniem VR w neurorehabilitacji obserwuje się od około 15 lat. W styczniu 2009 powołano Międzynarodowe Towarzystwo Rehabilitacji Wirtualnej – International Society for Virtual Rehabilitation (ISVR), którego zadaniem jest stworzenie platformy porozumienia i współpracy pomiędzy inżynierami, naukowcami i klinicystami zainteresowanymi wprowadzaniem nowych technologii celem rehabilitacji ruchowej, psychologicznej, poznawczej oraz społecznej [2]. Rehabilitacja z wykorzystaniem VR w swoich podstawowych założeniach ma pozwalać na dobieranie specyficznych zadaniowo, a przy tym atrakcyjnych w formie ćwiczeń, aby następnie nabyte w warunkach sztucznych umiejętności i funkcje mogły być wykorzystywane w realnym świecie [3]. W okresie od sierpnia 2005 roku do listopada 2016 roku zarejestrowano 331 badań klinicznych mających na celu udowodnienie skuteczności zastosowania VR w terapii wielu schorzeń. Szczególnie często oceniana jest jej skuteczność w rehabilitacji neurologicznej u osób: po udarze mózgu, po urazach czaszko-mózgowych, z chorobą Parkinsona, stwardnieniem rozsianym, ataksją mózdkową, dystrofią mięśniową Duchenne’a, z zaburzeniami funkcji poznawczych.

Introduction

The constant progress of computer, information and game technologies feeds into their growing use in medicine. One of the areas where that trend can be seen is rehabilitation. There is more and more new hardware and software created specifically for rehabilitation purposes. In addition, numerous developers argue that traditional therapy is not stimulating enough. Due to constant repetition of the same movements, the patient quickly gets bored, which affects his involvement in the exercises. This, in turn, translates into lower effectiveness of the therapy. Therefore, this article sought to provide current information on the use of virtual reality in neurological rehabilitation - its indications, benefits and limitations in particular.

Virtual reality (VR) is a computer rendered, 3-dimensional, real-time, interactive experience of artificial reality containing items, characters, and events existing only in the memory of a computer. Augmented reality (AR) is a modification of VR that combines VR with the real environment. It is based on copying the image of the real environment with VR objects superimposed onto or composited with it [1]. Different VR systems allow the user to be physically present in a virtual world at different immersion levels.

An increase in studies on VR in neurorehabilitation has been observed for about 15 years. In January 2009, the International Society for Virtual Rehabilitation (ISVR) was established. The society provides a multidisciplinary forum for engineers, scientists and clinicians who are interested in employing new technologies for physical, psychological, cognitive, and social rehabilitation purposes [2]. In its basic assumption, VR-based rehabilitation will allow for choosing task-specific and attractive exercises that guarantee acquiring skills and functions which can be used in the real world [3]. From August 2005 to November 2016, a total number of 331 clinical trials aimed at proving the effectiveness of VR-based techniques in the treatment of many disease entities were registered. Its effectiveness in rehabilitation of patients with stroke, post-traumatic brain injury, Parkinson's disease, multiple sclerosis, cerebellar ataxia, Duchenne muscular dystrophy or cognitive impairment was assessed. Other researchers focused on assessing the effectiveness of VR-based treatment in different disease entities, e.g. post-traumatic stress disorder, obsessive compulsive disorders, anxiety disorders or chronic and phantom pains [4].

Inne badania dotyczą oceny skuteczności zastosowania VR w różnych jednostkach chorobowych m.in. w zespole stresu pourazowego, zaburzeniach obsesyjno-kompulsywnych, zaburzeniach lękowych, w terapii bólu przewlekłego oraz bólu fantomowego [4].

Systemy rzeczywistości wirtualnej

Prowadzenie rehabilitacji z wykorzystaniem VR wymaga zastosowania nowoczesnych technologii. Generowana jest ona przez specjalistyczne oprogramowanie zainstalowane na komputerze lub konsoli gier wideo.

Sprzęt wyświetlający VR dzieli się na dwie grupy. Do pierwszej zaliczymy wyświetlacze, które można określić mianem tradycyjnych, takie jak płaskie ekrany, monitory komputerowe [5,6] oraz projektory LCD [7]. Szczególną odmianą tego sposobu wyświetlania VR są systemy CAVE (ang. cave automatic virtual environment), gdzie stereoskopowy obraz wyświetlany jest na ścianach i podłodze sześciennego pokoju. Osoby znajdujące się w pomieszczeniu muszą wówczas nosić okulary stereoskopowe, by prawidłowo odbierać trójwymiarowy obraz. [8]. Drugą grupę stanowią wyświetlacze umieszczane na głowie (ang. head mounted display – HMD) montowane w specjalnych okularach lub hełmach [9], których przykładami są 5DT Head Mounted Display, Google Glass, Oculus Rift.

Do prowadzenia terapii wymagany jest sprzęt wykrywający ruch pacjenta oraz umożliwiający dostarczanie informacji zwrotnej (ang. feedback) z wykorzystaniem obrazu, dotyku i dźwięku. Są to czujniki ruchu pozwalające pacjentowi na interakcję z konsolą/komputerem poprzez interfejs wykorzystujący gesty wykonywane przy pomocy kończyn i całego ciała takie jak OpneNI™ [6] czy Kinect™ [7]. Ruch wykrywany jest w trzech wymiarach w czasie rzeczywistym, poprzez syntezę danych pochodzących z przyspieszniomierzy, żyroskopów i kamer 3D.

Niektóre systemy składają się dodatkowo ze sprzętu dźwiękowego, dającego możliwość odbierania i analizy dźwięku, co pozwala m.in. na interpretowanie komend głosowych. Możliwe bywa również wytwarzanie dźwięku, co zwiększa stopień wniknięcia (immersji) w rzeczywistość wirtualną przez pacjenta. Bardziej rozbudowane systemy VR mogą generować wrażenia czuciowe, pozwalając na uzyskanie poczucia dotykania przedmiotów o różnej twardości i fakturze czy też wyczuwania oporu mechanicznego [10].

Rozróżnia się dwa rodzaje VR: wirtualną rzeczywistość z zanurzeniem, tj. immersyjną (ang. immersive VR) i wirtualną rzeczywistość bez zanurzenia, tj. nieimmersyjną (ang. non-immersive VR). Zaklasyfikowanie do odpowiedniego typu zdeterminowane jest użytym systemem, a przede wszystkim sposobem wyświetlania oraz zależą od obecności awatara. Gdy pacjent uzyskuje wysokie poczucie obecności w wirtualnym świecie, mówimy o rzeczywistości wirtualnej immersyjnej. Pozwalają na to wy-

Virtual Reality Systems

Using VR-based rehabilitation techniques requires modern technologies. VR is generated by specialized software installed on a computer or a video game console. The VR hardware can be divided into two groups. The first includes traditional displays such as flat screens [5,6] and LCD projectors [7]. In this group, Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) is particularly noteworthy, since a stereoscopic image is displayed on the walls and floor of a cubic room. People in the room must wear stereoscopic glasses to properly experience the three-dimensional image [8]. The second group consists of Head Mounted Displays (HMD) – special glasses or helmets worn on the head [9], examples of which are 5DT Head Mounted Display, Google Glass or Oculus Rift.

To conduct the therapy, movement detection hardware with image, touch and sound feedback is required. Movement sensors such as OpneNI™ [6] or Kinect™ [7], allow the patient to interact with the console/PC interface using hands, gestures or body movements. The movement is detected in real time and three dimensions, through the synthesis of accelerometers, gyroscopes and 3D cameras data.

Some systems contain voice recognition software which facilitates voice commands interpretation. In addition, speakers allow for deeper VR immersion by providing adequate sounds. Furthermore, more complex VR systems generate skin sensations - a sense of touching objects with different hardness, texture or mechanical resistance [10].

There are two types of VR: immersive VR and non-immersive VR. The classification depends on the system used and, above all, on the type of display and presence of an avatar. If a patient gets a strong experience of presence in the virtual world, we are talking about immersive VR. It can be achieved by using HMD, in which the patient sees only the image of the VR and is isolated from the external environment - the real world [11]. In the case of non-immersive VR, a flat image of a three-dimensional virtual world is displayed by the screens or projectors. The patient sees the external environment and the virtual one and receives signals from both [5,7].

In both VR types, the realization of the exercises selected by the therapist is documented in the computer memory. Moreover, the patient's all results and achievements are stored in the database, and can be accessed by the therapist both during exercise, and beyond. The examples of such systems are Nintendo Wii Software System [5], Virtual Reality Rehabilitation System or SeeMe.

świetlacze HMD, gdzie pacjent widzi jedynie obraz świata wirtualnego i jest maksymalnie odizolowany od środowiska zewnętrznego – od świata realnego [11]. Jeśli pacjent może obserwować na wyświetlaczu postać awatara odtwarzającego jego ruch również będziemy mieć do czynienia z wysokim stopniem zanurzenia [12]. W przypadku VR bez immersji płaski rzut świata trójwymiarowego wyświetlany jest przez ekrany i projektory. Oprócz obrazu świata wirtualnego pacjent widzi otaczające go realne otoczenie i odbiera zarówno sygnały pochodzące ze środowiska zewnętrznego jak i z wirtualnego [5,7].

W każdym przypadku realizacja zadanych przez terapeutę ćwiczeń jest dokumentowana w pamięci komputera. Wszystkie osiągnięte wyniki pacjentów są gromadzone w bazie danych, a terapeuta ma do nich dostęp zarówno w trakcie ćwiczeń, jak i poza nimi – takim systemem jest np. Nintendo Wii Software System [5], Virtual Reality Rehabilitation System czy SeeMe.

Rehabilitacja funkcji ruchowych

W przypadku działań zmierzających do poprawy funkcji ruchowych w środowisku wirtualnym obecna jest postać awatara, którą pacjent poprzez gesty i ruch całego ciała może sterować. Pacjenci uczą się wykonywać czynności w świecie wirtualnym, niejako przy okazji odtwarzając ruch według optymalnych wzorców ruchowych. Nabyte w wirtualnym świecie umiejętności przekładają się na poprawę w obrębie aktywności dnia codziennego [13]. Warto zaznaczyć, że potencjalnie możliwe są scenariusze i sytuacje, które z różnych względów (np. bezpieczeństwa pacjenta) byłyby niemożliwe do przeprowadzenia w prawdziwym świecie [14]. Zaletą treningu z wykorzystaniem VR jest wysoki poziom powtarzalności ćwiczeń przy jednoczesnej różnorodności treningu, pozwalający na zmniejszenie poczucia wysiłku [15]. Istotny jest dobór właściwych, specyficznych ćwiczeń, które są dostosowane do indywidualnych potrzeb pacjenta [5]. Terapeuta nadzorujący ćwiczenia wybiera odpowiedni typ i natężenie treningu w zależności od aktualnych potrzeb i możliwości pacjenta [15]. W niektórych systemach zmiany ustawienia poziomu trudności dokonywane są automatycznie w trakcie ćwiczeń [7]. Wyniki pacjenta i ustawienia są wyświetlane na drugim monitorze, dzięki czemu trening może przebiegać płynnie i w sposób niezakłócony [6,12]. Cyfrowo gromadzone wyniki pacjenta są ujęte w sposób liczbowy [14], uważa się więc, że stosowanie technologii VR pozwala na obiektywizację oceny postępów rehabilitacji.

Obserwuje się dynamiczny wzrost liczby badań nad zastosowaniem wirtualnej rzeczywistości w neurorehabilitacji [14,16]. Ponad 50 z zarejestrowanych od lutego 2006 roku do listopada 2016 roku badań klinicznych to badania mające na celu ocenę skuteczności wykorzystywania rzeczywistości wirtualnej w grupie chorych po udarze mózgu [4]. Terapia z wykorzystaniem wirtualnej rzeczywistości może być stosowana jako uzupeł-

Motor Rehabilitation

For improving motor function, an avatar which can be controlled by the patient through gestures and body movements is placed in VR environment. Patients learning to do things in the virtual world are at the same time reproducing optimal motor patterns. Skills acquired in the virtual world translate directly into improved activities of daily living performance [13]. It is worth noting that while using VR all training scenarios and situations are available, even those that, for various reasons (e.g. safety), would be impossible to carry out in the real world [14]. A high level of reproducibility of exercises coupled with high training diversity, which allows us to reduce the perceived exertion, is an important advantage of a VR-based training [15]. Clearly, the selection of appropriate, patient-specific exercises is of much importance [5]. Thus, the therapist selects appropriate exercise type and intensity, depending on the patient's current needs and limitations [15]. Moreover, in some systems changes in difficulty are made automatically during exercises [7]. The patient's results and settings are displayed on the second monitor, so that the training can take place smoothly and without disruption [6,12]. The patient's results are stored digitally [14]; therefore, it is believed that the use of VR technology allows for more objective evaluation of the rehabilitation progress.

There has been a dynamic increase in the number of studies on the use of VR in neurorehabilitation [14,16]. More than 50 of the clinical trials registered from February 2006 to November 2016 sought to assess the effectiveness of VR-based rehabilitation in patients after a stroke [4].

VR-based rehabilitation can be used as a complement to conventional rehabilitation consisting of physiotherapy and occupational therapy [6,17], but it is also beneficial when used in a distant time from a stroke [7]. It is believed that the observation of virtual limb movements activates mirror neurons, thus stimulating neuroplasticity and causing the pyramidal tract structures damaged by the stroke to rebuild. Finally, it is possible to improve movements planning and execution [13].

Neural activity in the planning phase of the movement was studied by Bozzacchi et al. in a group of 15 healthy volunteers, using motor-related cortical potentials (MRCPPs) recorded while performing simple activities, both in real and virtual worlds. In the first case, the respondent was supposed to press a button on the keyboard, which did not have any further consequences - at the same time, two hands lying on both sides of a cup were displayed (key-press) on the monitor. In the second case, pressing the button resulted in launching a short video

nienie konwencjonalnej rehabilitacji złożonej z fizjoterapii i terapii zajęciowej [6,17], ale przynosi korzyści również gdy stosowana jest w odległym czasie od udaru [7]. Uważa się, że obserwacja wirtualnej kończyny aktywuje neurony lustrzane, dzięki czemu pobudzone są dodatkowe mechanizmy neuroplastyczności i możliwa jest przebudowa uszkodzonych udarem struktur układu piramidowego. Ostatecznie możliwe jest uzyskanie lepszego planowania i wykonywania ruchu [13].

Bozzacchi i wsp. przebadali grupę 15 zdrowych ochotników, którym monitorowano neuronalną aktywność w fazie planowania ruchu poprzez badanie ruchowych potencjałów czynnościowych kory dla prostych czynności prawdziwych i wirtualnych. W pierwszym przypadku badany miał za zadanie nacisnąć guzik na klawiaturze, co nie miało żadnych dalszych konsekwencji – jednocześnie na monitorze wyświetlano dwie nieruchome dłonie leżące po bokach filiżanki (key-press). Za drugim razem wciśnięcie guzika powodowało uruchomienie krótkiego filmu, na którym jedna z rąk sięgała po filiżankę i unosiła ją do góry (virtual grasp). Kontrolę stanowiło prawdziwe ujęcie w dłoń filiżanki i uniesienie jej do góry przez badanego (real grasp). Wykazano, że nadanie znaczenia prostej czynności, jaką jest wciśnięcie guzika, znamienne zmienia aktywność obszarów kory mózgowej w fazie planowania ruchu. Badacze doszli do wniosku, że w fazie planowania ruchu wirtualna czynność pośrednio wykonana poprzez wciśnięcie guzika jest bardziej podobna do analogicznej czynności wykonanej realnie niż do prostego wciśnięcia guzika [18].

Saposnik i wsp. opublikowali wyniki badania z randomizacją i grupą kontrolną oraz pojedynczą ślepą próbą przeprowadzonego na 141 pacjentach po udarze niedokrwinnym mózgu włączonych do badania w ciągu 3 miesięcy od zachorowania. 71 pacjentów jako uzupełnienie konwencjonalnej rehabilitacji otrzymało terapię z wykorzystaniem nieimmersyjnej VR (Nintendo Wii gaming system, VRii), a 70 terapię rekreacyjną (m.in. gry karciane, domino, Jenga, gra piłką tenisową). Ostatecznie badanie ukończyło 72% pacjentów. Nie wykazano wyższości nieimmersyjnej VR w porównaniu do terapii rekreacyjnej jako uzupełnienia konwencjonalnej rehabilitacji w poprawie funkcji kończyny górnej. Badanie wykazało, że w rehabilitacji ruchowej intensywność i specyficzność zadań są istotniejsze aniżeli sam ich rodzaj [5].

Badania skupiają się nad użyciem VR w terapii funkcji kończyny górnej, kończyny dolnej, równowagi oraz sprawności i szybkości chodu a także całościowej funkcji ruchowej, funkcji wzrokowo-przestrzennych [15,19].

Zidentyfikowano wiele przyczyn niskiego zaangażowania pacjentów w proces rehabilitacji. Należą do nich zmęczenie, gorszy stan zdrowia, choroby układu ruchu i brak motywacji. Wykorzystywanie VR w procesie kompleksowej rehabilitacji stwarza możliwość zwiększenia zaangażowania i motywacji

clip in which one of the hands is reaching for the cup, gets hold of it and lifts it up (virtual grasp). Finally, actually grasping the cup and lifting it up by the respondent served as the third situation. It was shown that giving a different meaning to the simple act of pressing a button significantly altered the movement planning phase activity of the cerebral cortex. The researchers concluded that in the planning stage, virtual movement indirectly executed by pressing a button was more similar to the analogous action from reality than to the simple act of pressing a button [18].

Saposnik et al. published the results of the randomized, controlled and single-blind study performed on 141 patients enrolled within three months after ischemic stroke. As a complement to conventional rehabilitation therapy, a group of 71 patients received non-immersive VR-based treatment (Nintendo Wii gaming system, VRii), while another group of 70 patients received recreational therapy instead (including card games, dominoes, Jenga, playing a tennis ball). The study was completed by 72% of the patients. There was no evidence of superiority of non-immersive VR-based therapy when compared to recreational therapy as an addition to conventional upper limb motor function rehabilitation. The study showed that the rehabilitation intensity and specificity of the tasks are more important than their kind [5].

The studies focused on the use of VR-based treatment of upper and lower limb motor function, balance, gait speed and efficiency, overall motor function and visuospatial perception [15,19].

Many reasons for the low involvement of patients in the rehabilitation process have been identified. These include fatigue, poor general condition, musculoskeletal disorders and lack of motivation. However, the use of VR in the process of comprehensive rehabilitation makes it possible to increase the commitment and motivation of patients, which is essential for all interventions related to pro-health behaviours because it translates into an improvement in functions and participation [14]. The tasks put before patients in VR environment are frequently in the form of a competition or a game, which increases motivation due to experience of a competition. Patients perceive participation in VR-based exercises positively. They highly rate their level of focus, pleasure and motivation felt during therapy [6,7,12,13]. Even if an image is displayed on a flat monitor and patients are potentially aware of what is happening in the real world, they may still forget that they are in a hospital [12].

pacjentów, które są kluczowe w przypadku wszystkich interwencji związanych z zachowaniami prozdrowotnymi, przekładając się na poprawę funkcji i uczestnictwa [14]. Zadania postawione przed pacjentem w wirtualnym świecie mają często charakter gry lub zawodów, co dzięki odczuciu współzawodnictwa zwiększa motywację. Pacjenci pozytywnie odbierają udział w ćwiczeniach z wykorzystaniem VR wysoko oceniając swój poziom skupienia na zadaniu (ćwiczeniu), odczuwanej w czasie terapii przyjemności i motywacji [6,7,12,13]. Nawet jeśli obraz jest wyświetlany na płaskim monitorze i pacjent potencjalnie jest świadom tego co dzieje się w świecie realnym, może zapomnieć, że znajduje się na sali szpitalnej [12].

Rehabilitacja funkcji poznawczych

Klasyczna terapia neuropsychologiczna opiera się w głównej mierze na wykorzystaniu zadań wykonywanych z użyciem papieru i ołówka. Niejednokrotnie zwracana jest uwaga na potencjalne ograniczenia takiej terapii. Wiadomo, że poprawa w standardowych testach neuropsychologicznych nie przenosi się na równoważną poprawę w sytuacjach codziennych [20]. Wykorzystanie VR w celu symulacji prawdziwych sytuacji z codziennego życia wydaje się zatem szczególnie istotne przy treningu funkcji poznawczych. Pacjent otrzymuje informację zwrotną w czasie rzeczywistym, a jednocześnie nie odczuwa żadnych fizycznych konsekwencji ewentualnych błędów, w związku z czym może czuć się bezpiecznie i lepiej skoncentrować na zadaniu [21]. Tworzone są systemy dedykowane do terapii zaburzeń pamięci operacyjnej i świeżej, deficytów uwagi oraz orientacji wzrokowo-przestrzennej. Dla pacjentów z zaburzeniami funkcji poznawczych szczególnie ważna jest intuicyjność i prostota obsługi systemów VR, ze względu na ograniczone funkcje nabywania nowych umiejętności [20].

Technologia VR wydaje się być także obiecującym narzędziem w diagnostyce zaburzeń funkcji poznawczych. Lamargue-Hamel i wsp. porównywali czułość klasycznych testów klinicznych oraz technologii wirtualnej rzeczywistości w wykrywaniu zaburzeń funkcjonowania poznawczego u pacjentów z rozpoznaniem stwardnienia rozsianego, takich jak pogorszenie szybkości przetwarzania informacji, pamięci epizodycznej, pamięci operacyjnej, funkcji wykonawczych i uwagi. Do badania włączano pacjentów, którzy zgłaszali pogorszenie wykonywania czynności codziennych z powodu zaburzeń funkcji poznawczych. Opracowany przez badaczy test wykonywany w warunkach VR wykazał większą czułość w wykrywaniu zaburzeń tempa przetwarzania informacji i pamięci epizodycznej niż porównywane pojedyncze testy neuropsychologiczne, aczkolwiek różnice te nie były oceniane pod względem znamienności statystycznej ze względu na małą próbę. Konieczne są dalsze badania mające ocenić specyficzność i wiarygodność opracowanych testów [22].

Cognitive Rehabilitation

A typical neuropsychological therapy consists mainly of pen and paper exercises. Many researchers draw our attention to potential limitations of such a therapy. Moreover, it is known that the improvement in standard neuropsychological tests does not transfer to an equivalent improvement in everyday performance [20]. Therefore, the use of VR to simulate real daily life seems particularly important in cognitive training. Patients receive feedback in real time and at the same time do not suffer any physical consequences of errors. As a result, they feel safe and they can focus on the exercise better [21]. There are VR systems dedicated to treatment of deficits of visual-spatial orientation, memory of recent events, working memory and attention. The intuitiveness of VR systems is particularly important for patients with cognitive impairment due to the limited capacity to acquire new skills. [20].

In addition, VR technology appears to be a promising tool in the diagnosis of cognitive disorders. Lamargue-Hamel et al. compared the sensitivity of conventional clinical tests with VR-based tests in the detection of the cognitive disorders such as deterioration of the speed of information processing, episodic memory, working memory, executive function and attention in patients diagnosed with multiple sclerosis. The study included patients who reported daily activities performance deterioration due to cognitive deficits. The VR-based test developed by the researchers showed greater sensitivity in the detection of information processing rate and episodic memory disorders than a comparable single classic neuropsychological test, although these differences were not evaluated for statistical significance due to a small sample size. Undoubtedly, further studies are needed to assess the specificity and reliability of the developed tests [22].

Potential benefits, difficulties and chal-

lenges

VR allows us to intensify training in the acute phase of stroke, when neuroplasticity is at its highest level [21]. In the first days after the stroke, patients stay in the neurological intensive care units, and, therefore, VR systems must be designed to be used in those conditions [12].

It seems that the introduction of the VR-based treatment in the elderly can be particularly challenging, as recipients should know how to use modern technologies [15].

Due to the nature of VR technology, it can be used in tele-rehabilitation, being remotely controlled by the therapist. The improvement in the loco-

Potencjalne korzyści i trudności, wyzwania

Wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości pozwala zintensyfikować trening w ostrej fazie udaru, gdy neuroplastyczność jest największa [21]. W pierwszych dniach po zachorowaniu pacjenci przebywają na salach intensywnego nadzoru neurologicznego, dlatego projektowane systemy rzeczywistości wirtualnej muszą pozwalać na stosowanie ich w warunkach oddziałów udarowych [12].

Odbiorca interwencji z wykorzystaniem VR winien posiadać umiejętność posługiwania się nowoczesnymi technologiami. Wydaje się, że wprowadzenie treningu z wykorzystaniem VR do terapii u osób w starszym wieku może stanowić szczególne wyzwanie [15].

Ze względu na charakter użytkowania technologia wirtualnej rzeczywistości może być stosowana w tele-rehabilitacji, przy prowadzeniu zdalnej kontroli przez terapeutę. U pacjentów w przewlekłej fazie udaru rehabilitowanych w warunkach szpitalnych i domowych uzyskano podobną poprawę w zakresie funkcji lokomotorycznych i równowagi ciała. Jednocześnie koszt takiej interwencji w telerehabilitacji jest istotnie mniejszy [23].

Ekspozycja na wirtualną rzeczywistość może także wywoływać działania niepożądane. Opisano chorobę wirtualnej rzeczywistości (ang. cybersickness), która jest pewną odmianą choroby lokomocyjnej. Typowymi objawami są zawroty i ból głowy oraz nudności i wymioty [24]. Wykazano, że może także wzrastać czas reakcji [11]. Uważa się, że choroba wirtualnej rzeczywistości wynika ze sprzecznych informacji dotyczących percepcji ruchu, jakie odbiera mózg z ośrodków wzrokowych, przedsionkowych i czucia położenia ciała. Wystąpienie objawów choroby wiąże się głównie z wyświetlaczami HMD i dużymi ekranami. W przypadku systemów obecnie najczęściej używanych w rehabilitacji objawy powyższe mają zdecydowanie mniejsze znaczenie [25]. W większości badań badacze nie raportowali poważnych działań niepożądanych, w tym wystąpienia objawów choroby wirtualnej rzeczywistości [5,6,7,12,13]. Wyjątek stanowiło badanie, w którym pacjenci brali udział w symulacji jazdy samochodem, gdzie 5 spośród 30 pacjentów nie ukończyło badania ze względu na objawy choroby lokomocyjnej [22].

Warto podkreślić, że rozwojem technologii wirtualnej rzeczywistości zajmuje się przemysł gier video, który zainteresowany jest dotarciem do jak najszerszego kręgu konsumentów. Naturalną konsekwencją takiego stanu rzeczy jest obniżanie kosztów sprzętu i oprogramowania oraz zwiększenie dostępności tej technologii. Część gier stworzonych dla celów rozrywkowych jest także wykorzystywana przez lekarzy w rehabilitacji [26]. Większość badań nad stosowaniem technologii wirtualnej rzeczywistości w neurorehabilitacji jest w fazie dopracowywania interwencji lub fazy oceniania efektywności na małych grupach badanych. Istnieje potrzeba przeprowadzenia dużych badań

motor function and body balance in chronic-phase stroke patients rehabilitated in hospital and at home was similar. At the same time, the cost of such intervention using tele-rehabilitation is significantly lower [23].

Still, exposure to VR can also cause side effects, e.g. cybersickness, which is a variation of motion sickness with typical symptoms such as dizziness, headache, nausea and vomiting [24]. Furthermore, it has been shown that VR exposure may also increase the response time [11]. It is believed that cybersickness results from the conflicting motion perception information that the brain receives from visual, vestibular and proprioceptive centres. The disease is chiefly associated with the use of HMD displays and large screens. These days, in the case of systems mainly used in rehabilitation, cybersickness is far less common [25]. In most studies, researchers have reported no serious side effects including cybersickness [5,6,7,12,13]. The exception is a study in which patients took part in the car ride simulation, where 5 of the 30 patients dropped out due to motion sickness [22].

It is worth noting that the development of VR technology is mainly in the hands of video game industry, which is interested in reaching the widest possible range of consumers. Thus, hardware and software costs reduction and an increase in the availability of this technology are natural consequences of this situation. As a matter of fact, some games created for entertainment purposes are also used by doctors in rehabilitation [26].

Most studies on VR-based neurorehabilitation interventions are in the fine-tuning phase or the phase of evaluating the effectiveness in small groups of patients. There is a need for large randomized trials that will determine the effectiveness of VR-based techniques and their exact mechanisms of action [14].

Conclusions

At present, VR-based treatment raises expectations but there is still not enough research to clearly define its place among the methods of comprehensive rehabilitation. Therefore, there is a need for further large trials designed to evaluate the efficacy and safety of VR-based rehabilitation in different disease entities, to identify possible health risks for patients using VR rehabilitation systems without close supervision of professional staff, to present indications and contraindications for the use of VR and to evaluate which patients can benefit most from such treatment.

z randomizacją, które pozwolą określić skuteczności ich zastosowania oraz poznać dokładne mechanizmy działania interwencji z użyciem wirtualnej rzeczywistości [14].

Wnioski

W chwili obecnej VR budzi wielkie nadzieje, lecz nadal nie ma wystarczających badań naukowych pozwalających jasno określić jej miejsce wśród metod kompleksowej rehabilitacji. Dlatego też konieczne są dalsze duże badania z randomizacją mające na celu: ocenę skuteczności i bezpieczeństwa zastosowania VR w poszczególnych jednostkach chorobowych, określenie ewentualnych zagrożeń dla zdrowia chorych wykonujących trening aktywności ruchowej bez bliskiego nadzoru fachowego personelu, przedstawienie wskazań i przeciwwskazań do stosowania VR oraz charakterystyki pacjentów odnoszących największe korzyści z takiej terapii.

Piśmiennictwo/References

1. Azuma RT. A Survey of Augmented Reality. *Presence (Camb)* 1997;6(4):355-85.
2. www.isvr.org [Internet] International Society for Virtual Rehabilitation, © 2015 [cited 2016 Oct 5] Available from: <http://isvr.org/>
3. Fluet GG, Deutsch JE. Virtual Reality for Sensorimotor Rehabilitation Post-Stroke: The Promise and Current State of the Field. *Curr Phys Med Rehabil Rep* 2013;1(1):9-20.
4. www.ClinicalTrials.gov [Internet] U.S. National Institutes of Health [cited 2016 Oct 5] Available from: <https://clinicaltrials.gov/>
5. Saposnik G, Cohen LG, Mamdani M, Pooyania S, Ploughman M, Cheung D et al. Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. *Lancet Neurol* 2016;15(10):1019-27.
6. Shin J, Ryu H, Jang SH. A task-specific interactive game-based virtual reality rehabilitation system for patients with stroke: a usability test and two clinical experiments. *J Neuroeng Rehabil* 2014;11:32.
7. Colomer C, Llorens R, Noé E, Alcañiz M. Effect of a mixed reality-based intervention on arm, hand and finger function on chronic stroke. *J Neuroeng Rehabil* 2016;13:45.
8. Sveistrup H. Motor rehabilitation using virtual reality. *J Neuroeng Rehabil* 2004;1:10.
9. Trojan J, Diers M, Fuchs X, Bach F, Bekrater-Bodmann R, Foell J et al. An augmented reality home-training system based on the mirror training and imagery approach. *Behav Res Methods* 2014;46(3):634-40.
10. Ferche OM, Moldoveanu A, Moldoveanu F, Voinea A, Asavei V, Negoii I. Challenges and issues for successfully applying virtual reality in medical rehabilitation. *Proceedings of the 11th International Scientific Conference eLearning and Software for Education*; 2015 April 23-24; Bucharest, Romania: Publisher Carol I NDU Publishing House; 2015.
11. Nalivaiko E, Davis SL, Blackmore KL, Vakulin A, Nesbitt KV. Cybersickness provoked by head-mounted display affects cutaneous vascular tone, heart rate and reaction time. *Physiol Behav* 2015;151:583-90.
12. Garipelli G, Liakoni V, Perez-Marcos D, Duc C, de Keranfle'h CG, Kinzner, H et al. Virtual Reality based Neurorehabilitation in Acute Stroke. A Feasibility Study. *Int J Phys Med Rehabil* 2016;4:338.
13. Cameirão MS, i Badia SB, Duarte E, Frisoli A, Verschure PF. The Combined Impact of Virtual Reality Neurorehabilitation and Its Interfaces on Upper Extremity Functional Recovery in Patients With Chronic Stroke. *Stroke* 2012;43(10):2720-8.
14. Proffitt R, Lange B. Considerations in the efficacy and effectiveness of virtual reality interventions for stroke rehabilitation: moving the field forward. *Physical Therapy* 2015; 95(3):441-8.
15. de Rooij JJ, van de Port IG, Meijer JG. Effect of Virtual Reality Training on Balance and Gait Ability in Patients With Stroke: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*. 2016;96:1905-1918.
16. Salisbury D, Dahdah M, Driver S, Parsons TD, Richter KM. Virtual reality and brain computer interface in neurorehabilitation. *Proc Bayl Univ Med Cent* 2016;29(2):124-7
17. Saposnik G, Levin M for the Stroke Outcome Research Canada (SORCan*) Working Group. Virtual Reality in Stroke Rehabilitation - A Meta-Analysis and Implications for Clinicians. *Stroke* 2011;42(5):1380-6
18. Bozzacchi C, Giusti MA, Pitzalis S, Spinelli D, Di Russo F. Similar Cerebral Motor Plans for Real and Virtual Actions. *PLoS ONE* 2012;7(10):e47783.
19. Laver K, George S, Thomas S, Deutsch JE, Crotty M. Virtual Reality for Stroke Rehabilitation. *Stroke*. 2012;43:e20-e21.
20. Zell E, Dyck E, Kohsik A, Grewe P, Flentge D, Winter Y et al. OCTAVIS: A virtual reality system for clinical studies and rehabilitation. *Eurographics*; 2013 May 6-10; Girone, Spain: Eurographics Medical Prize Papers 2013;9-12.

21. Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pacheco J et al. Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and rehabilitation* 2015 Gamito P, Oliveira J, Coelho C, Morais D, Lopes P, Pacheco J et al. Cognitive training on stroke patients via virtual reality-based serious games. *Disability and rehabilitation* 2015;<http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2014.934925>.
22. Lamargue-Hamel D, Deloire M, Saubusse A, Ruet A, Taillard J, Philip P et al. Cognitive evaluation by tasks in a virtual reality environment in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2015;359(1):94-9.
23. Lloréns R, Noé E, Colomer C, Alcañiz M. Effectiveness, usability, and cost-benefit of a virtual reality-based telerehabilitation program for balance recovery after stroke: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2015;96(3):418-25.
24. LaViola JJ. A discussion of cybersickness in virtual environments. *SIGCHI Bulletin* 2000;32(1):47-56.
25. Klinger E, Weiss PL, Joseph PA. Virtual reality for learning and rehabilitation. In: Didier J.P., Bigand E, editors. *Rethinking physical and rehabilitation medicine. New technologies induce new learning strategies*. Paris: Springer-Verlag France; 2010:203-21.
26. Gamito P, Oliveira J, Morais D, Rosa P, Saraiva T. Serious Games for Serious problems: from Ludicus to Therapeuticus. In: Kim JJ, editor. *Virtual reality*. Rijeka: InTech; 2011:515–536.



KOMUNIKAT II

**Wydział Rehabilitacji
Akademii Wychowania Fizycznego
Józefa Piłsudskiego w Warszawie**

zaprasza na

**VI Międzynarodową Konferencję Naukową
„Myśl rehabilitacyjna profesora Andrzeja Seyfrieda” pt.
STAW KOLANOWY - KOSZMAR EWOLUCJI
Warszawa, 26-27 maja 2017 r.**

Do udziału w Konferencji rozwijającej myśl rehabilitacyjną profesora Andrzeja Seyfrieda zapraszamy pracowników naukowych i praktyków, studentów, fizjoterapeutów, lekarzy, terapeutów zajęciowych, specjalistów adaptowanej aktywności fizycznej i sportu niepełnosprawnych, psychoterapeutów oraz innych specjalistów ochrony zdrowia.

W trakcie dwudniowej konferencji odbędzie się pięć sesji naukowych prezentacyjnych oraz cztery sesje referatowe, sesja plakatowa, cztery warsztaty oraz forum dyskusyjne. Sesje tematyczne dotyczące problemów ze stawem kolanowym, poświęcone będą: podstawom naukowym, badaniu i diagnostyce, patologii i urazom stawu kolanowego, leczeniu i fizjoterapii.

**UCZESTNIKOM KONFERENCJI OFERUJEMY
UDZIAŁ W 3 BEZPŁATNYCH SESJACH WARSZTATOWYCH**

Miejsce Konferencji

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, ul. Marymoncka 34, Aula Główna

Oplata konferencyjna

- do 30.03.2017 - 290 zł,
- po 30.03.2017 - 320 zł.
- dla członków PTF, PTReh i SFP opłata wynosi: do 30.03.2017 - 260 zł, po 30.03.2017 - 290 zł.
- ostateczny termin dokonywania wpłat 12.05.2017

Oplata konferencyjna dla studentów

- do 30.03.2017 - 190 zł,
- po 30.03.2017 - 220 zł

Formularz zgłoszeniowy i niezbędne informacje na stronie

<http://www.awf.edu.pl/wr/nauka/konferencje-i-seminaria-naukowe/seyfried>

Zgłoszenia prac (streszczenie) - termin do 21.04.2017 r.

Streszczenie należy wysłać na adres e-mail: konferencjaseyfrieda@awf.edu.pl

Streszczenie - wymogi formalne

Streszczenie należy przygotować w języku polskim, tytuł i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim.

- objętość streszczenia - maksymalnie do 250 słów
- czcionka Arial -10 pkt.; marginesy - 2,5 cm.; autorzy (imię i nazwisko) z podkreśleniem nazwiska osoby prezentującej pracę podczas konferencji; miejsce pracy, adres, telefon, e-mail; tytuł streszczenia; słowa kluczowe; tekst streszczenia. Streszczenie powinno być ustrukturyzowane, czyli zawierać: wstęp i cel pracy, materiał i metody, wyniki, wnioski.

Informacje dodatkowe

Prace po pozytywnych recenzjach zostaną zakwalifikowane do sesji tematycznych lub plakatowej. Ostateczną decyzję o formie prezentacji podejmuje komitet naukowy.

Po przygotowaniu ich przez autorów zgodnie z wymogami redakcyjnymi i recenzji Komitetu Naukowego mogą zostać opublikowane w kwartalniku „Postępy Rehabilitacji”.

Zapraszamy

Komitet Naukowy

Maciej Krawczyk
Krzysztof Klukowski
Zbigniew Trzaskoma
Bartosz Molik
Aleksandra Truszczyńska
Andrzej Kępczyński
Natalia Morgulec-Adamowicz
Andrzej Mioduszeński
Marcin Domżański
Andrzej Czamara

Komitet Organizacyjny

Paweł Targosiński – przewodniczący
Agnieszka Niemierzycka – z-ca przewodniczącego
Tomasz Marciniak – sekretarz
Witold Rekowski
Agnieszka Zdrodowska
Monika Szulecka
Emilia Dadura
Jan Sznajder
Jacek Mańka
Edyta Łukasik
Bartosz Wysoczański
Małgorzata Jarosz-Milik
Urszula Dolińska
Krzysztof Bańko



Katedra Reumatologii i Rehabilitacji
oraz
Pracownia Praktycznej Nauki Fizjoterapii
Uniwersytetu Medycznego
im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

zapraszają do udziału

w III Konferencji Naukowo-Szkoleniowej
Wielkopolski Dzień Fizjoterapii,
która odbędzie się 2 czerwca 2017 roku w Poznaniu.

Konferencja poświęcona będzie współczesnym trendom fizjoterapii w ortopedii, neurologii i pediatrii, a wybitni specjaliści z Polski oraz z zagranicy w dziedzinie medycyny, fizjoterapii, osteopatii i psychologii podzielą się swoją wiedzą i bogatym doświadczeniem w pracy z pacjentami. Wśród prelegentów będą między innymi: Prof. dr hab. Włodzimierz Samborski, Prof. dr hab. Tomasz Kotwicki, Prof. dr hab. Jakub Taradaj, Dr hab. n. med. Maciej Krawczyk, Dr hab. Małgorzata Domagalska-Szopa, Dr hab. Anna Lubkowska i wielu innych.

Poza częścią konferencyjną, uczestnicy konferencji będą mieli możliwość wzięcia udziału w jednym z bardzo interesujących warsztatów;

- Diagnostyka pedobarograficzna w procesie planowania oraz oceny skuteczności terapii.
- Trening funkcjonalny- podejście do usprawniania przez ruch.
- Wspomagające postępowanie osteopatyczne u dzieci z problemami ze strony układu trzewnego i odpornościowego.
- Osteopatia wisceralna w kontekście regulacji układu autonomicznego.
- Podstawy diagnostyki i fizjoterapii zaburzeń stawu skroniowo-żuchwowego.
- Ocena funkcjonalna kończyny górnej oraz podstawowe elementy terapii.

Więcej informacji znajdziecie Państwo na stronie
www.dzienfizjoterapii.pl

Zapraszamy wszystkich chętnych, do uczestnictwa czynnego i biernego w Konferencji.

LISTA RECENZENTÓW WSPÓŁPRACUJĄCYCH Z CZASOPISMEM W ROKU 2016

Prof. Tadeusz Ambroży	Prof. Ireneusz Kowalski
Dr hab. Aneta Bac	Prof. Marek Krasuski
Prof. Bogdan Bacik	Dr Miłosz Kuśnierz
Dr Grzegorz Biliński	Prof. Piotr Majcher
Dr Dariusz Boguszewski	Prof. Anna Marchewka
Dr Grażyna Brzuszkiewicz-Kuźmicka	Prof. Elżbieta Miller
Dr Rafał Bugaj	Prof. Józef Opara
Dr Anna Bukowska	Prof. Wojciech Otrębski
Prof. Krzysztof Buśko	Prof. Wiesław Pilis
Dr Dagmara Chamela-Bilińska	Prof. Ryszard Plinta
Dr Wiesław Chwała	Prof. Teresa Pop
Prof. Dariusz Czaprowski	Dr Anna Puzder
Dr Aneta Dąbek	Prof. Witold Rongies
Dr Lidia Derda -Ledzion	Dr Wiesław Rycerski
Dr Mariusz Drużbicki	Prof. Edward Saulicz
Dr Krzysztof Dudziński	Dr n. med. Marta Sidaway
Dr Michał Dwornik	Prof. Joanna Sobiecka
Prof. Włodzimierz Erdman	Dr Grzegorz Sobota
Prof. Bogusław Frańczuk	Dr n. o zdr. Łukasz Stoliński
Dr Lech Furmaniuk	Prof. Dr Feryal Subaşı
Prof. Tadeusz Gałkowski	Dr Joanna Suchocka
Prof. Rafał Gnat	Prof. Małgorzata Syczewska
Dr Maria Grodner	Dr Sebastian Szajkowski
Dr n. med. Jarosław Hoffman	Prof. Adam Tarnowski
Prof. Zofia Ignasiak	Prof. Tomasz Tasiemski
Prof. Serap Inal	Dr Hanna Tchórzewska
Dr Zbigniew Jańczak	Dr Marcin Tyrakowski
Prof. Roman Kalina	Dr Wojciech Wiliński
Dr Agnieszka Kędra	Dr Zbigniew Witkowski
Dr Małgorzata Kilon	Prof. Marta Woldańska-Okońska
Prof. Jerzy Kiwerski	Dr Tomasz Wolny
Dr Lesław Kluba	Dr Zbigniew Wroński
Prof. Krzysztof Klukowski	Dr Marzena Ziółkowska-Kochan
Prof. Krzysztof Kossolik	Prof. Marek Żak
Prof. Ireneusz Kotela	Dr Paweł Żychowicz

REGULAMIN REDAKCJI

Informacje ogólne

„Postępy Rehabilitacji” („Advances in Rehabilitation”) wydawane są w wersji papierowej (ISSN 0860-6161) oraz elektronicznej (ISSN 1734-4948). Redakcja przyjmuje do publikacji prace oryginalne, kazuistyczne, pogładowe, przeglądowe oraz listy, polemiki, sprawozdania ze zjazdów, komunikaty i informacje towarzystw naukowych. Publikowane materiały prezentowane są w języku angielskim oraz polskim. Prace pochodzące z ośrodków polskich przyjmowane są do recenzji wyłącznie w języku polskim. Autorzy, których polskojęzyczne artykuły zostaną zakwalifikowane do druku, zobowiązani są w ciągu 2 tygodni do ich przetłumaczenia na język angielski przez tłumaczy wskazanych przez Redakcję PR. Artykuł przetłumaczony przez Autorów we własnym zakresie, również zostaje sprawdzony pod względem językowym przez tłumaczy współpracujących z Redakcją. Zarówno koszty tłumaczenia jak i korekty ponoszą Autorzy artykułu. Zakwalifikowane do druku prace obcojęzyczne są tłumaczone na język polski zgodnie z tą samą procedurą.

Postępowanie redakcji

Redakcja rozpatruje nadesłane prace pod następującymi warunkami:

- a) nie były one nigdzie wcześniej publikowane tak w całości, jak i w istotnej części w formie druku lub mediach elektronicznych (nie dotyczy abstraktów lub doniesień ze spotkań naukowych i konferencji, których kopie należy złożyć razem z pracą);
- b) nie zostały złożone do redakcji innych czasopism;
- c) wszyscy autorzy wyrażą zgodę na publikację przedstawionego materiału;
- d) podania informacji o zakresie pracy każdego autora włożonej w tworzenie publikacji (procedura zabezpieczająca przed zjawiskami „ghostwriting” i „guest authorship”);
- e) ujawnienia źródeł finansowania publikacji.

Powyższe informacje zawiera, składane przez pierwszego autora oświadczenie (<http://www.awf.edu.pl/wr/nauka/postepy-rehabilitacji-advances-in-rehabilitation>). Rozpoczęcie procesu redakcyjnego następuje po złożeniu poprawnego manuskryptu wraz z kompletem załączników.

Manuskrypty przygotowane niezgodnie z regulaminem będą odsyłane autorom do poprawienia bez analizy merytorycznej. Manuskrypt, co do którego nie ma uwag redakcyjnych, zostaje opatrzony numerem,

identyfikującym go na dalszych etapach procesu wydawniczego.

Każdą pracę poddaje się recenzjom. Redaktor Tematyczny wyznacza dwóch kompetentnych recenzentów. Recenzje są anonimowe („double-blind review proces”), na życzenie recenzenta jego nazwisko może zostać ujawnione autorowi (om). Recenzenci przygotowują opinie, które zawierają uzasadnione zalecenia i sugestie poprawek, uzupełnień treści i formy artykułu. Recenzja ma formę pisemną elektroniczną i kończy się jednoznacznym wnioskiem, odrzucającym lub dopuszczającym artykuł do publikacji. W przypadku, gdy recenzent wskazuje na konieczność dokonania zmian, autor jest zobowiązany w ciągu 3 tygodni do ustosunkowania się do uwag i ewentualnego nanieśienia sugerowanych poprawek. Dyskwalifikacja nadesłanego manuskryptu wymaga jednej negatywnej recenzji. W przypadku, gdy konkluzje recenzji są rozbieżne, o dopuszczeniu tekstu do druku decyduje Rada Redakcyjna, po zasięgnięciu opinii superrecenzenta. Raz do roku w czwartym numerze i na stronie internetowej publikowana jest lista recenzentów. Recenzje jak i odpowiedzi dla recenzentów są opracowywane w języku w jakim praca została nadesłana. Artykuły zamawiane oraz teksty o charakterze nienaukowym nie wymagają recenzji.

Redaktor Naczelny zastrzega sobie prawo odmowy druku pracy zawierającej wyniki badań, w których nie przestrzegano zasad etycznych eksperymentu klinicznego sformułowanych w deklaracji Światowego Zgromadzenia Medycznego w Helsinkach w r. 1964, w Tokio w 1975 i w zaleceniach Światowej Organizacji Zdrowia w 1982 r.

Za datę przyjęcia do druku uważa się datę nadesłania ostatecznej wersji artykułu. Redakcja nie dostarcza odbitek autorskich. Autor odpowiedzialny za korespondencję otrzyma artykuł w pliku pdf poprzez e-mail. Wersję papierową kwartalnika można zakupić składając zamówienie na adres e-mail: magazyn@awf.edu.pl

Przygotowywanie i nadsyłanie manuskryptów

Prace należy składać wyłącznie drogą elektroniczną (e-mail) w jednym pliku w formacie edytora Microsoft Word na adres: postepy.rehabilitacji@awf.edu.pl. E-mail poza manuskrytem powinien zawierać wypełnioną i podpisaną licencję (CC-BY-NC-ND) oraz oświadczenie. Wszystkie dokumenty, które należy załączyć do manuskryptu znajdują się na stronie internetowej czasopisma <http://www.awf.edu.pl/wr/nauka/postepy-rehabilitacji-advances-in-rehabilitation>.

Główną odpowiedzialność za zamieszczone informacje ponosi autor zgłaszający manuskrypt.

Całkowita objętość pracy, łącznie ze streszczeniami, tabelami, rycinami, piśmiennictwem, nie powinna przekraczać: artykuły oryginalne -nie więcej niż 14 stron, poglądowe, przeglądowe i kazuistyczne - nie więcej niż 10 stron, listy do redakcji - nie dłuższe niż 1 strona.

Manuskrypt należy przygotować w następujący sposób:

- pierwsza strona pracy zawiera tytuł pracy, imiona, nazwiska, afiliacje i wkład wszystkich autorów (zamieszczone pod nazwiskami autorów i wskazane w indeksie górnym zaraz po nazwisku), dokładne dane – imię, nazwisko (adres, telefon, faks do wiadomości Redakcji) i e-mail osoby odpowiedzialnej za przygotowanie manuskryptu i kontakt z Redakcją. Strona tytułowa powinna również zawierać informację o źródłach finansowania badań.
- na drugiej stronie ponownie należy zamieścić tytuł pracy, tak aby po usunięciu pierwszej strony pracę można było poddać anonimowej recenzji, streszczenie zbudowane strukturalnie tj. zawierające wstęp, materiał i metody, wyniki i wnioski – w oddzielnych akapitach, liczących łącznie od 200 do 250 słów. W streszczeniach prac innych niż oryginalne, wyżej wymieniona struktura nie jest wymagana. Należy zamieścić do 5 słów kluczowych, o ile to możliwe wybranych z katalogu MeSH (Medical Subject Headings Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>). Słowa kluczowe nie powinny być powtórzeniem tytułu pracy.
- tekst podzielony na następujące części: praca oryginalna - wstęp, materiał i metoda, wyniki badań, dyskusja, wnioski, piśmiennictwo; praca poglądowa i przeglądowa – wstęp, działy tekstu głównego; praca kazuistyczna – wstęp, opis przypadku, omówienie i ew. wnioski.
- praca napisana czcionką Times New Roman normalny –12 pkt, odstęp między wierszami –1,5 pkt., tekst wyjustowany, bez opcji dzielenia wyrazów. Tytuł artykułu – 14 pkt., bold, podtytuły (np. Wstęp, Wnioski) 12 pkt., bold, oddzielone od tekstu podstawowego podwójnym odstępem. Pierwszy wiersz akapitu wcięty 1,25 cm. Wylizanie od myślników. W tekście należy unikać dodatkowych elementów formatowania (np. pogrubienie, kursywa, podkreślenie).
- tabele, wykresy, ryciny i zdjęcia starannie wykonane (druk czarno-biały), zatytułowane i ponu-

merowane cyframi arabskimi (Ryc. 1.; Fig. 1.; Tab.1.), umieszczone w odpowiednich miejscach tekstu, jak najbliższej przywołań. Podpisy nad tabelami i pod rycinami od lewego brzegu. Liczba tabel ograniczona do 6, liczba rycin ograniczona do 6.

Dopuszczalne formaty cytowania

Piśmiennictwo (jedynie prace wykorzystane, bez źródeł podręcznikowych) prezentowane w kolejności cytowania w tekście. Nie należy cytować prac niepublikowanych i informacji ustnych. Skrótów tytułów cytowanych czasopism zgodne z Medline (Index Medicus www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html). Odnośniki w tekście ponumerowane z użyciem cyfr arabskich w nawiasach kwadratowych. Każdy cytat umieszczony w oddzielnym akapicie. Źródła internetowe z racji łatwości zmian czy korekt powinny zawierać datę pobrania bądź przejrzenia pliku. Podając listę autorów należy użyć zwrotu „et al.”, jeśli ilość autorów cytowanej pozycji jest wyższa niż 6.

Pozycje piśmiennictwa powinny być sformatowane zgodnie z poniższym wzorem. We wszystkich przypadkach należy zwrócić uwagę na stosowane znaki interpunkcyjne, oddzielające poszczególne pola bibliograficzne cytowanej pozycji.

Artykuł z czasopisma

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124(11):980-3.

Dąbrowski D. Wewnętrzne uwarunkowania zdolności motorycznych dzieci i młodzieży z dysfunkcjami narządu słuchu. *Wych Fiz Zdrow* 2009;7(3):12-9.

Suplement do rocznika (tomu)

Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. *Environ Health Perspect* 1994; 102 Suppl 1:275-82.

Wojtkowska E, Łatuchowska B, Rudnicki S, Ślipko K. Rehabilitacja ambulatoryjna chorych po zawale serca. *Post Rehab* 1993; 7 Suppl 3:63-9.

Suplement do numeru (zeszytu)

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol* 1996; 23(1 Suppl 2):89-97.

Marchewka A, Filar-Mierzwa K, Teległów A. Właściwości reologiczne krwi a wysiłek fizyczny w procesie starzenia się. *Rehab Med* 2009; 13(1 Suppl 2):29-32.

Brak oznaczenia wydania i tomu publikacji

Browell DA, Lennard TW. Immunologic status of the cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. *Curr Opin Gen Surg* 1993:325-33.

Darejczyk J, Grodzicki T, Jakrzewska-Sawińska A, Józwiak A, Klich A, Wieczorowska-Tobis K. Standardy świadczenia usług medycznych w specjalności geriatry. Gerontol Pol 2005;67-83.

Książka

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY) Publishers; 1996.

Kiwerski J. Schorzenia i urazy kręgosłupa. Warszawa: PZWL; 2001.

Książka pod redakcją

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Sobol E, editor. Słownik Wyrazów Obcych. Warszawa: Wydawnictwo PWN; 2002.

Rozdział w książce

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Kowalik S. Wykorzystanie ruchu w rehabilitacji osób niepełnosprawnych: historia idei i jej praktycznych zastosowań. In: Kowalik S, editor. Kultura fizyczna osób z niepełnosprawnością. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne; 2009.p.23-40.

Materiały konferencyjne

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan, Amsterdam: Elsevier; 1996.

Materiały elektroniczne

Artykuł

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htmArticle>

Strona internetowa

Cancer-Pain.org [Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Dodatkowe informacje dostępne na stronie: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

EDITORIAL RULES

General information

The journal „Postępy Rehabilitacji” [Eng. *Advances in Rehabilitation*] is published in paper (ISSN 0860-6161) and electronic (ISSN 1734-4948) version. The editorial team accepts for publication original papers, case studies, demonstrative papers and reviews, as well as letters, polemics, announcements and information provided by scientific societies. Published articles are presented in English and Polish. Manuscripts from Polish centers are accepted for review only in Polish. The authors, whose manuscripts are accepted for publication are required within two weeks to translate them into English by the translators indicated by the journal editors. Article translated by the authors will be checked in terms of language by the translators cooperating with the editorial board. Both the costs of translation and correction are covered by the authors. Manuscript in foreign language is translated into Polish according to the same procedure.

How the editorial team proceeds

The editorial team examines the submitted original papers, case studies, opinions and reviews under the following conditions:

- a) they have not been published elsewhere – both fully and in its essential parts – in print or electronic media (except in form of an abstract or a report from a scientific meeting or conference, which copies are to be submitted together with the paper);
- b) they have not been submitted to the editorial office of other journals;
- c) authors agree on the publication of the presented material;
- d) information about the specific contribution each author made to the manuscript is provided (in order to prevent the practice of “ghostwriting” and “guest authorship”);
- e) all sources of financial support for publication are disclosed.

The above information is included in the statement submitted by the first author (<http://www.awf.edu.pl/wr/nauka/postepy-rehabilitacji-advances-in-rehabilitation>). The editing process starts after the correct version of manuscript together with a set of attachments was submitted.

Manuscripts that do not conform to the editorial rules will be returned for improvement without any content-related analysis. The manuscript, to which no initial comments have been reported, is provided with

the subsequent number in the editorial file for identification at further stages of the editorial process.

The manuscript of each paper is subject to review. The thematic editor chooses two qualified reviewers. The reviews are anonymous (“double-blind review process”); at the request of the reviewer their name may be disclosed to the author(s). The reviewers prepare opinions which include justified recommendations and suggestions of changes and supplements to the content and form of the article. The review is in a written form and ends with an explicit conclusion, whether the article is approved or rejected for publication. Once the reviewer has identified that some changes are necessary, the author is obliged, within 3 weeks, to take a position on the comments and possibly to make the suggested corrections. The submitted manuscript needs one negative review in order to be disqualified. If the reviews are divergent, the decision about acceptance is made by the Editorial Board after consulting Power Reviewer. The list of reviewers is published once a year, in the fourth number and on the website. Reviews and responses for reviews are being prepared in the language, in which the manuscript was submitted. Ordered articles and nonscientific texts do not require reviewing.

The chief editor has the right to refuse to print the paper including the results of research during which ethical rules for clinical trials, defined in the declaration of the World Medical Association in Helsinki in 1964 and in Tokyo in 1975, and in the recommendations of the World Health Organization from 1982, have not been complied with. The date of acceptance for printing shall be the date of sending the final version of the article or its part. Papers which were not ordered shall not be returned. The editorial team does not provide author’s copies. The author responsible for correspondence shall receive the article in PDF format via e-mail. The paper version of the journal can be ordered by email : magazyn@awf.edu.pl

Manuscript preparation and submission

All papers must be submitted via e-mail – postepy.rehabilitacji@awf.edu.pl – in one file in the Microsoft Word format. The total length of the paper, including abstracts, tables, figures, literature, must not exceed: original articles – 14 pages; demonstrative papers, reviews and case studies – 10 pages; letters to the editorial office – 1 page. The submission, apart from the manuscript, shall include completed and signed license (CC-BY-NC-ND) to publish and statement. All the documents can be found on the journal’s website <http://www.awf.edu.pl/wr/nauka/postepy-rehabilitacji-advances-in-rehabilitation>. The main responsi-

lity for the mentioned information lies with the author submitting the manuscript.

The manuscript should be prepared in the following way:

- the first page of the paper should include the title of the paper, names, surnames and affiliations of all authors (put under the authors' surnames and mentioned in the superscript just after the surname), exact data – name and surname (address, telephone, fax for information of the editorial team) and e-mail of the person responsible for preparing the manuscript and contacting with the editorial team. The front page should also include information about sources of financial support available to the research.
- the second page of the paper should include the title of the paper as well, in order to enable anonymous review of the paper after having removed the first page; abstract built structurally, i.e. including introduction, material and methods, results and conclusions – in separate paragraphs, including, in total, from 200 to 250 words, and max. 5 key words, if possible, chosen from the MeSH catalogue (Medical Subject Headings Index Medicus <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>). Key words should not duplicate words from the title of the paper.
- the text should be divided into the following parts: original paper – introduction, material and method, results, discussion, conclusions, literature; demonstrative paper and review – introduction, sections of the main text, literature; case studies – introduction, description of the case study, discussion and possibly conclusions, literature.
- the paper should be written in font Times New Roman normal – 12 point, space between the lines – 1.5 point, adjusted text, words' separation option. The title of the article – 14 point, bold; titles (Introduction, Results etc.) 12 point, bold, separated from the main text with double-space. First line of the paragraph indented 1.25 cm. listing with dashes. Additional formatting elements (e.g. bold, italics, underline) should be avoided in the text.
- tables, charts, figures and photos require due care (black-white print), should be titled and numbered with Arabic numerals (Fig. 1.; Tab. 1), put in the proper places in the text, as closely to the references as possible. Captions under tables and figures from the left side. The number of tables and figures must not exceed 6.

Acceptable quotation formats

The literature (only the papers used, without academic sources) should be presented in order of quotation in the text. Papers which has not been published and oral information should not be quoted. Abbreviations of titles of the quoted magazines should be compatible with Medline (Index Medicus www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html). References used in the text should be numbered with Arabic numerals in square brackets. Each quotation should be put in a separate paragraph. Internet sources – because of easiness to change or correct texts – should include the date of downloading or checking the file. In relation to the list of authors, if the number of authors of the quoted position exceeds 6, the term “et al.” should be used.

The literature positions should be formatted according to the following formula. In all cases attention should be paid to the used punctuation, which separates individual bibliographic field of the quoted position.

Journal's articles

Vega KJ, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996 Jun 1;124(11):980-3.

Supplement to the annual bound volume (volume)

Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. *Environ Health Perspect* 1994; 102 Suppl 1:275-82.

Supplement to the number (number)

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol* 1996; 23(1 Suppl 2):89-97.

No labelling of the edition and volume of publication

Browell DA, Lennard TW. Immunologic status of the cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. *Curr Opin Gen Surg* 1993:325-33.

Book

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY) Publishers; 1996.

Book edited by (...)

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly. New York: Churchill Livingstone; 1996.

Chapter in the book

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995.p.465-78.

Conference materials

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan, Amsterdam: Elsevier; 1996.

Electronic materialArticle

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from:

<http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htmArticle>

Web page

Cancer-Pain.org [Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Additional information available at: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

LICENSE TO PUBLISH

Please read the terms of this agreement, print, initial page 1, sign page 2, scan and send the document as one file attached to an e-mail to postepy.rehabilitacji@awf.edu.pl

Article entitled (“Work” or “article”):

.....

Author/s: (also referred to as “Licensor/s”)

.....

Corresponding author: (if more than one author)

.....

Journal Name

Advances in Rehabilitation

Journal Owner (also referred to as “You” in the Creative Commons license mentioned in section 1 below)

Józef Piłsudski University of Physical Education in Warsaw

1. License

The non-commercial use of the article will be governed by the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs license as currently displayed on <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>, except that sections 2 through 8 below will apply in this respect and prevail over all conflicting provisions of such license model. Without prejudice to the foregoing, the author hereby grants the Journal Owner the exclusive license for commercial use of the article (for U.S. government employees: to the extent transferable) according to section 2 below, and sections 4 through 9 below, throughout the world, in any form, in any language, for the full term of copyright, effective upon acceptance for publication.

2. Author’s Warranties

The author warrants that the article is original, written by stated author/s, has not been published before, contains no unlawful statements, does not infringe the rights of others, is subject to copyright that is vested exclusively in the author and free of any third party rights, and that any necessary written permissions to quote from other sources have been obtained by the author/s.

3. User Rights

Under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs license, the author(s) and users are free to share (copy, distribute and transmit the contribution) under the following conditions: 1. they must attribute the contribution in the manner specified by the author or licensor, 2. they may not use this contribution for commercial purposes, 3. they may not alter, transform, or build upon this work.

4. Rights of Authors

Authors retain the following rights:

- copyright, and other proprietary rights relating to the article, such as patent rights,
- the right to use the substance of the article in future own works, including lectures and books,
- the right to reproduce the article for own purposes, provided the copies are not offered for sale,
- the right to self-archive the article.

5. Co-Authorship

If the article was prepared jointly with other authors, the signatory of this form warrants that he/she has been authorized by all co-authors to sign this agreement on their behalf, and agrees to inform his/her co-authors of the terms of this agreement.

6. Termination

This agreement can be terminated by the author or the Journal Owner upon two months' notice where the other party has materially breached this agreement and failed to remedy such breach within a month of being given the terminating party's notice requesting such breach to be remedied. No breach or violation of this agreement will cause this agreement or any license granted in it to terminate automatically or affect the definition of the Journal Owner. After the lapse of forty (40) years of the date of this agreement, this agreement can be terminated without cause by the author or the Journal Owner upon two years' notice. The author and the Journal Owner may agree to terminate this agreement at any time. This agreement or any license granted in it cannot be terminated otherwise than in accordance with this section 6.

7. Royalties

This agreement entitles the author to no royalties or other fees. To such extent as legally permissible, the author waives his or her right to collect royalties relative to the article in respect of any use of the article by the Journal Owner or its sublicensee.

8. Miscellaneous

The Journal Owner will publish the article (or have it published) in the Journal, if the article's editorial process is successfully completed and the Journal Owner or its sublicensee has become obligated to have the article published. Where such obligation depends on the payment of a fee, it shall not be deemed to exist until such time as that fee is paid. The Journal Owner may conform the article to a style of punctuation, spelling, capitalization and usage that it deems appropriate. The author acknowledges that the article may be published so that it will be publicly accessible and such access will be free of charge for the readers. The Journal Owner will be allowed to sublicense the rights that are licensed to it under this agreement. This agreement will be governed by the laws of Poland.

9. Scope of the Commercial License

The exclusive right and license granted under this agreement to the Journal Owner for commercial use is as follows:

- a. to prepare, reproduce, manufacture, publish, distribute, exhibit, advertise, promote, license and sub-license printed and electronic copies of the article, through the Internet and other means of data transmission now known or later to be developed; the foregoing will include abstracts, bibliographic information, illustrations, pictures, indexes and subject headings and other proprietary materials contained in the article,
- b. to exercise, license, and sub-license others to exercise subsidiary and other rights in the article, including the right to photocopy, scan or reproduce copies thereof, to reproduce excerpts from the article in other works, and to reproduce copies of the article as part of compilations with other works, including collections of materials made for use in classes for instructional purposes, customized works, electronic databases, document delivery, and other information services, and publish, distribute, exhibit and license the same.

Where this agreement refers to a license granted to the Journal Owner in this agreement as exclusive, the author commits not only to refrain from granting such license to a third party but also to refrain from exercising the right that is the subject of such license otherwise than by performing this agreement.

The Journal Owner will be entitled to enforce in respect of third parties, to such extent as permitted by law, the rights licensed to it under this agreement.

If the article was written in the course of employment by the US or UK Government, and/or arises from NIH funding, please consult the Journal Owner for further instructions.

Author's Signature:

.....

Name printed:

.....

Date:

.....

POSTĘPY REHABILITACJI

KWARTALNIK WYDZIAŁU REHABILITACJI AKADEMII
WYCHOWANIA FIZYCZNEGO JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO w Warszawie
oraz POLSKIEGO TOWARZYSTWA REHABILITACJI

KWESTIONARIUSZ RECENZENTA

TYTUŁ ARTYKUŁU:

DATA:

Prosimy o ocenienie artykułu według załączonej skali poprzez zaznaczenie (X) w odpowiednim polu w zakresie od 1 (słaby) do 5 (b. dobry).

I. OCENA WARTOŚCI NAUKOWEJ		1	2	3	4	5
1.	Oryginalność problemu					
2.	Zgodność z profilem czasopisma					
II. OCENA STRUKTURY FORMALNEJ		1	2	3	4	5
1.	Kompletność rozdziałów					
2.	Przejrzystość celu pracy					
3.	Wyczerpujący opis metod badawczych					
4.	Właściwy opis materiału badawczego					
5.	Dobór graficznych środków prezentacji wyników					
6.	Trafność i rodzaj cytowanego piśmiennictwa					
III. OCENA MERYTORYCZNA PRACY		1	2	3	4	5
1.	Przekonywujące uzasadnienie podjęcia pracy					
2.	Adekwatność i złożoność metod analizy wyników					
3.	Wszechstronność interpretacji wyników					
4.	Poprawność wnioskowania					
IV. OCENA WARTOŚCI PRAKTYCZNYCH		1	2	3	4	5
1.	Znaczenie rezultatów pracy dla praktyki					

Końcowa rekomendacja recenzenta:

Przyjąć do druku

Przyjąć po niewielkich poprawkach

Po poprawkach przesłać ponownie do recenzenta

Nie nadaje się do publikacji

UZASADNIENIE PRZYZNANEJ OCENY

ADVANCES IN REHABILITATION

QUARTERLY OF JÓZEF PIŁSUDSKI UNIVERSITY OF PHYSICAL
EDUCATION IN WARSAW and
POLISH REHABILITATION SOCIETY

REVIEWER'S QUESTIONNAIRE

TITLE OF THE ARTICLE:

DATE:

Please rate the article according to scale below by marking (X) the appropriate box in the range from 1 (poor) to 5 (very good).

I. EVALUATION OF SCIENTIFIC VALUE		1	2	3	4	5
1.	Original nature of the problem					
2.	Compliance with the magazine's profile					
II. EVALUATION OF FORMAL STRUCTURE		1	2	3	4	5
1.	Completeness of chapters					
2.	Clarity of the paper's purpose					
3.	Comprehensive description of research methods					
4.	Appropriate description of research material					
5.	Presentation of data (necessary tables and figures)					
6.	Selection of up-to-date references					
III. CONTENT-BASED EVALUATION OF THE PAPER		1	2	3	4	5
1.	Convincing justification of choosing research subject					
2.	Value of applied statistics					
3.	Discussion and interpretation of results					
4.	Proper conclusions					
IV. EVALUATION OF PRACTICAL VALUE		1	2	3	4	5
1.	Importance of the results for practice					

Final recommendation:

Accept without revision

Accept after minor corrections

Re-evaluate after major revision

Reject

JUSTIFICATION FOR THE ASSESSMENT

OŚWIADCZENIE AUTORA(ÓW)

Niniejszym oświadczam(y), że praca pt. „.....”
złożona do Redakcji czasopisma „Postępy Rehabilitacji”:

- nigdzie wcześniej nie była publikowana tak w całości, jak i w istotnej części w formie druku lub mediach elektronicznych;
- nie została złożona do redakcji innych czasopism;
- została sfinansowana z;
- nie była sfinansowana ze źródeł zewnętrznych

Wkład poszczególnych autorów w powstanie artykułu jest następujący:

- A – opracowanie koncepcji i założeń
- B – opracowanie metod
- C – przeprowadzenie badań
- D – opracowanie wyników
- E – interpretacja i wnioski
- F – redakcja ostatecznej wersji

W imieniu własnym i współautorów wyrażam zgodę na publikację tej pracy w „Postęпах Rehabilitacji”.

PODPIS PIERWSZEGO AUTORA

AUTHOR(S) STATEMENT

I hereby declare that manuscript „”
submitted to the editor of the „Advances in Rehabilitation” journal:

- has not been published in whole or in substantial part in printed or electronic media;
- has not been submitted to the Editors of other journals;
- has been financed with;
- has not been financed from external sources.

The contribution of individual authors in the creation of the article is as follow:

- A – preparing concepts and principles
- B – formulating methods
- C – conducting research
- D – processing results
- E – interpretation and conclusions
- F – editing the final version

On behalf of myself and co-authors I agree to publish this manuscript in „Advances in Rehabilitation” journal.

SIGNATURE OF THE FIRST AUTHOR

