

FIZJOTERAPIA

KWARTALNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

TOM 23
NR 3

2015

ISSN-1230-8323

PHYSIOTHERAPY

QUARTERLY POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

INDEXED IN: EMBASE/Excerpta Medica, Index Copernicus

Wydanie publikacji dofinansowane przez Komitet Badań Naukowych

RADA NAUKOWA

ADVISORY BOARD

Karen L. Andrews (Mayo Clinic, Rochester, USA)
Michel Basquin (Francja)
Pavol Bartik (Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Słowacja)
Romuald Będziński (Politechnika Wrocławska)
Tadeusz Bober (AWF Wrocław)
Eugeniusz Bolach (AWF Wrocław)
Grażyna Dąbrowska (AWF Wrocław)
Ewa Demczuk-Włodarczyk (AWF Wrocław)
Lechosław Dworak (AWF Poznań)
Jerzy Grossman (AWF Warszawa)
Henry Haffray (Granville, Francja)
Wojciech Hagner (Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Collegium Medicum, Bydgoszcz)
Liz Holey (Teesside University, Middlesbrough, Wielka Brytania)
John H. Hollman (Mayo Clinic, Rochester, USA)
Jean-Luc Isambert (Granville, Francja)
Anna Jaskólska (AWF Wrocław)
Artur Jaskólski (AWF Wrocław)
Zbigniew Jethon (WSF Wrocław)
Renee de Lubersac (Francja)
Aleksander Kabsch (AWF Poznań)
Dalia M. Kamel (Cairo University, Kair, Egipt)
Tadeusz Kasperczyk (AWF Kraków)
Henryk Knapik (AWF Katowice)
Jitka Koprivova (Masaryk University, Czechy)
Kornelia Kulig (University of Southern California, USA)
Andrzej Kwolek (Uniwersytet Rzeszowski)
Jela Labudova (Comenius University, Słowacja)
Francoise Giromini Mercier (Francja)
Przemysław Minta (Łądek Zdrój)
Władimir Muchin (Wyższa Szkoła Planowania Strategicznego, Dąbrowa Górnicza)
Igor Murawow (Radomska Szkoła Wyższa)
Janusz Nowotny (Śl. UM Katowice)
Jaroslav Opavsky (Palacký University of Olomouc, Czechy)
Andrzej Pozowski (UM Wrocław)
Edward Saulicz (AWF Katowice)
Klaus Schüle (Niemcy)
Tadeusz Skolimowski (AWF Wrocław)
Jan Ślężyński (AWF Katowice)
Jan Szczegielniak (Politechnika Opolska)
Sayed Tantawy (Cairo University Hospitals, Kair, Egipt)
Andrzej Wall (WSF, Wrocław)
Marek Woźniewski (AWF Wrocław)
Zdzisława Wrzosek (AWF Wrocław)
Waldemar Wysokiński (Mayo Clinic, Rochester, USA)
Andrzej Zembaty (AWF Katowice)
Ewa Zeyland-Malawka (AWF Gdańsk)
Jacek Zieliński (AWF Warszawa)

Wpływ rehabilitacji na poziom odczuwanego zmęczenia u pacjentów ze stwardnieniem rozsianym

The effect of rehabilitation on the perceived level of fatigue of patients with multiple sclerosis

Nr DOI: 10.1515/physio-2015-0015

Szymon Pasiut, Katarzyna Juda, Elżbieta Mirek, Jadwiga Szymura

Katedra Rehabilitacji Klinicznej, Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków
Rehabilitation, Academy of Physical Education in Kraków

Streszczenie

Wprowadzenie: U około 70-90% chorych na stwardnienie rozsiane (SM, ICD-10 G35) jednym z trzech głównych objawów jest zmęczenie, które u prawie 50% stanowi objaw dominujący. Zmęczenie definiuje się jako subiektywne odczucie braku energii do rozpoczynania i podtrzymywania dowolnej aktywności, pozostające bez związku z depresją lub osłabieniem siły mięśniowej. Istnieją podobieństwa i różnice między zmęczeniem objawiającym się u osób zdrowych a zmęczeniem występującym u osób ze stwardnieniem rozsianym. W obu przypadkach zmęczenie nasila się pod wpływem stresu, wysiłku fizycznego czy umysłowego. Zazwyczaj ustępuje ono po odpoczynku lub śnie. W przebiegu SM zmęczenie pojawia się już po podjęciu niewielkiej aktywności fizycznej albo umysłowej, a czas jego ustępowania jest dłuższy niż zwykle. Wypoczynek lub sen nie redukują jego natężenia. **Cel pracy:** Głównym celem pracy była ocena wpływu dwutygodniowego programu rehabilitacji na poziom odczuwanego zmęczenia u osób chorych na stwardnienie rozsiane. **Materiał i metody:** W badaniu wzięło udział 32 pacjentów z klinicznie pewnym SM, którzy zostali poddani kompleksowej rehabilitacji trwającej 2 tygodnie. Badanie przeprowadzono w Centrum dla Chorych na Stwardnienie Rozsiane „Ostoja” w Woli Batorskiej w okresie od 15 lipca do 13 października 2013 r. Do badań wykorzystano autorski kwestionariusz, który zawierał między innymi podstawowe dane pacjenta (wiek, płeć), czas trwania choroby, rozpoznaną postać SM, a także Rozszerzoną Skalę Niewydolności Ruchowej Kurtzkego oraz Skalę Ciężkości Zmęczenia. Uczestnicy zostali poddani ocenie dwukrotnie: w pierwszym i ostatnim dniu pobytu. Analizę statystyczną przeprowadzono w programie STATISTICA 10.0. **Wyniki:** Uzyskano zależność statystycznie bardzo wysoce istotną, oceniając wpływ dwutygodniowej rehabilitacji na poziom odczuwanego zmęczenia. Oznacza to, że w wyniku zastosowanego programu rehabilitacji istotnie zmniejszył się odczuwany przez pacjentów z SM poziom zmęczenia. **Wnioski:** Po dwutygodniowej rehabilitacji znacznie obniżył się odczuwany przez pacjentów z SM poziom zmęczenia. Dwutygodniowy program rehabilitacji istotnie wpłynął na zmniejszenie się liczby pacjentów z objawami zespołu zmęczenia ocenianych w Skali Ciężkości Zmęczenia.

Słowa kluczowe: stwardnienie rozsiane, zespół przewlekłego zmęczenia, rehabilitacja, Skala Ciężkości Zmęczenia

Abstract

Introduction: Fatigue is one of the three major symptoms affecting about 70-90% of multiple sclerosis patients (MS, ICD-10 G35), and a predominant symptom in nearly 50% of the patients. Fatigue is defined as a subjective feeling of lack of energy to start and continue an activity, which is not related to depression, or muscle weakening. There are similarities and differences between the fatigue experienced by healthy individuals, and the fatigue in multiple sclerosis patients. In both instances, fatigue becomes more intense as a result of stress, or physical and mental effort. Fatigue usually subsides after a rest, or a good night's sleep. In MS patients, fatigue can be caused by even light physical, or mental exertion, and it takes longer than normal to go away. Rest, or sleep do not reduce its intensity. **Aim of the study:** The main objective of the study was to assess the effect of a two-week rehabilitation programme on the perceived level of fatigue in multiple sclerosis patients. **Material and methods:** The study included 32 patients with clinically confirmed MS who underwent a comprehensive 2-week rehabilitation programme. The study was conducted at the "Ostoja" Centre for Multiple Sclerosis Patients in Wola Batorska from 15 July to 13 October 2013. It was based on a self-designed questionnaire which contained the basic patient data (age, sex), information on duration of the disease, type of MS the patient had been diagnosed with, as well as the Kurtzke Expanded Disability Status Scale, and the Fatigue Severity Scale. The respondents were assessed twice: on the first and last day of their stay in the Centre. The statistical analysis was carried out using the STATISTICA 10.0 software. **Results:** The analysis revealed a statistically highly significant dependence between the two-week rehabilitation programme and the perceived level of fatigue. This means that the perceived level of fatigue in MS patients was significantly reduced as a result of the rehabilitation programme used. **Conclusions:** After the two-week rehabilitation programme, the perceived level of fatigue in MS patients significantly decreased. The two-week rehabilitation programme significantly reduced the number of patients suffering from chronic fatigue symptoms as assessed on the Fatigue Severity Scale.

Keywords: multiple sclerosis, chronic fatigue syndrome, rehabilitation, Fatigue Severity Scale

Wprowadzenie

Stwardnienie rozsiane (*sclerosis multiplex* – SM) jest przewlekłą i nieuleczalną chorobą neurologiczną o podłożu autoimmunologicznym, charakteryzującą się wieloogniskowymi uszkodzeniami zapalno-demielinizacyjnymi w mózgu i rdzeniu przedłużonym. Najczęściej rozpoczyna się między 20. a 40. rokiem życia [1-3]. Choroba ta dotyczy blisko 2,5 miliona ludzi na całym świecie [4].

U około 70-90% chorych na stwardnienie rozsiane jednym z trzech głównych objawów jest zmęczenie, które u prawie 50% stanowi objaw dominujący. Zmęczenie definiuje się jako subiektywne odczucie braku energii do rozpoczynania i podtrzymywania dowolnej aktywności, pozostające bez związku z depresją lub osłabieniem siły mięśniowej. Istnieją podobieństwa i różnice między zmęczeniem objawiającym się u osób zdrowych a zmęczeniem występującym u osób ze stwardnieniem rozsianym. W obu przypadkach nasilenie zmęczenia następuje pod wpływem stresu, wysiłku fizycznego czy umysłowego [5, 6]. Zazwyczaj ustępuje ono po odpoczynku lub śnie. W przebiegu SM zmęczenie pojawia się już po podjęciu niewielkiej aktywności fizycznej albo umysłowej, a czas jego ustępowania jest dłuższy niż zwykle. Wypoczynek lub sen nie redukują jego natężenia. Zmęczenie w SM nasila się również pod wpływem ciepła (zjawisko Uhthoffa) [7]. Warto zwrócić uwagę na trudność oceny poziomu zmęczenia, ponieważ jest ono odczuciem wysoce subiektywnym.

W przebiegu SM zmęczenie często przybiera formę nasilonego odczucia, które po rozpoznaniu i diagnostyce określa się mianem zespołu zmęczenia, zespołem zmęzeniowym lub zespołem przewlekłego zmęczenia objawiającym się niekontrolowaną apatią, zniechęceniem, wyczerpaniem i brakiem energii [8]. Pacjenci uskarżający się na zmęczenie w celu rozpoznania zespołu zmęczenia powinni zostać poddani dokładnemu badaniu fizykalnemu i przesiewowym badaniom laboratoryjnym. Należy wykluczyć zazwyczaj towarzyszącą tej jednostce chorobowej depresję, chociaż objawy te mogą występować równolegle [9], a także inne choroby ustrojowe. Badaniem obrazowym najczęściej wykorzystywanym do diagnostyki zespołu zmęczenia jest MRI mózgu. W rozpoznaniu pomocne są również narzędzia do oceny badań przesiewowych. W literaturze dostępnych jest ich ponad 30. Najczęściej stosuje się Skalę Ciężkości Zmęczenia (FSS). Zmęczenie w przebiegu SM znacznie obniża jakość życia chorego zarówno w aspekcie zawodowym, rodzinnym, jak i społecznym [5, 7, 8, 10].

Leczenie zespołu zmęczenia w SM jest złożone i często nieskuteczne, ponieważ nie zostały do końca poznane mechanizmy jego powstawania. Próby leczenia farmakologicznego nie przynoszą oczekiwanych rezultatów, obniżają w nieznaczny sposób stopień nasilenia zmęczenia oraz niosą za sobą wiele niepożądanych skutków ubocznych. Wciąż prowadzone są badania nad skutecznością nowych leków. Oprócz farmakoterapii zainteresowanie badaczy wzbudził pozytywny wpływ zbilansowanych ćwiczeń fizycznych na zmniejszenie odczuwania zmęczenia u osób z SM. Na podstawie licznych badań dowiedziono, że odpowiednio dopasowana do pacjenta aktywizacja ruchowa znacznie obniża poziom zmęczenia. Program aktywizacji powinien zostać opracowany indywidualnie z uwzględnieniem współistniejących dolegliwości pochodzących z innych układów [8]. Kompleksowe postępowanie rehabilitacyjne połączone z psychoterapią i terapią objawową to aktualnie uznawane za najbardziej efektywny sposób postępowania objawowego u chorych na SM [11]. Najlepsze rezultaty w procesie usprawniania kinezyterapeutycznego przynosi stosowanie metod neurofizjologicznych, które mają na celu stymulację ośrodkowego układu nerwowego, z częstotnością 4-6 razy dziennie w krótkich sesjach 10-15-minutowych [12]. Podczas większości przeprowadzonych badań odnotowano

Introduction

Multiple sclerosis (*sclerosis multiplex*, MS) is a chronic and incurable autoimmune neurological disease, characterised by multifocal inflammatory and demyelinating lesions in the brain and the medulla oblongata. The disease usually begins between 20 and 40 years of age [1-3]. It affects nearly 2.5 million people all over the world [4].

Fatigue is one of the three major symptoms in about 70-90% of multiple sclerosis patients (MS, ICD-10 G35), and a predominant symptom in nearly 50% of the patients. Fatigue is defined as a subjective feeling of lack of energy to start and continue an activity, which is not related to depression, or muscle weakening. There are similarities and differences between the fatigue experienced by healthy individuals, and the fatigue in multiple sclerosis patients. Fatigue usually subsides after a rest or a good night's sleep. In MS patients, fatigue can be caused by even light physical or mental exertion, and it takes longer than normal to go away [5, 6]. Rest, or sleep do not reduce its intensity. The fatigue in multiple sclerosis is also aggravated by heat (Uhthoff's phenomenon) [7]. It is worth pointing out that the assessment of the level of fatigue is a difficult task since fatigue is a highly subjective feeling.

Fatigue in multiple sclerosis often assumes the form of an intensified feeling which, once recognised and diagnosed, is referred to as the chronic fatigue syndrome that manifests itself through uncontrolled apathy, despondency, exhaustion and lack of energy [8]. In order to determine the presence of chronic fatigue syndrome, the patients experiencing fatigue should undergo a comprehensive physical examination and laboratory screening tests. It is important to exclude other conditions, such as depression which usually accompanies MS, although those symptoms may occur simultaneously [9], or other systemic diseases. Magnetic Resonance Imaging (MRI) of the brain is the most common imaging diagnostic test used to determine the presence of chronic fatigue syndrome. Various assessment and screening tools are also helpful in making the diagnosis. There are over 30 such instruments available in relevant literature. The Fatigue Severity Scale (FSS) is the most commonly employed tool. Fatigue in multiple sclerosis considerably reduces the patient's quality of life in the professional, family and social sphere [5, 7, 8, 10].

The treatment of MS-related fatigue is complex and often ineffective, since the mechanisms responsible for the syndrome are not fully known. Attempts at drug therapy have not produced the desired results. They alleviate fatigue only to small extent, and bring about a number of unwanted side effects. Research on the effectiveness of new medication is still ongoing. In addition to drug therapy, scientists have also explored the positive effects of physical exercise on reducing the feeling of fatigue in MS patients. A number of studies have shown that physical activity which is tailored to the patient's needs can considerably reduce the level of fatigue. A physical activation programme should be designed individually, taking into account the co-existing disorders originating in other systems [8]. A comprehensive rehabilitation treatment combined with psychotherapy and symptomatic therapy is now regarded as the most effective method of symptomatic treatment for MS patients [11]. The best results in kinesi-therapeutic treatment are achieved by using neurophysiological methods intended to stimulate the central nervous systems, which should be applied at a frequency of 4-6 times a day in short 10-15 minute sessions [12]. During the majority of studies performed, the intensity of fatigue was observed to decrease by 40–50% [8]. Beneficial effects on

spadek natężenia zmęczenia o 40–50% [8]. Korzystne efekty uzyskuje się również w wyniku leczenia zmęczenia zimnem i dzięki zastosowaniu zmiennych pól magnetycznych [13, 14].

Głównym celem pracy była ocena wpływu dwutygodniowego programu rehabilitacji na poziom odczuwanego zmęczenia u osób chorych na stwardnienie rozsiane.

Material i metody

Badanie zostało przeprowadzone w Centrum dla Chorych na Stwardnienie Rozsiane „Ostoja” w Woli Batorskiej w okresie od 15 lipca do 13 października 2013 r., w którym wzięło udział 32 pacjentów z klinicznie pewnym SM. Średnia wieku badanych wynosiła około $50,6 \pm 11,8$ r. Wśród badanych znajdowało się 12 mężczyzn oraz 20 kobiet. Uczestnicy badania chorowali na stwardnienie rozsiane średnio około $18,9 \pm 9,6$ r. Najwięcej z nich miało postać SM rzutowo-remisyjną. Stanowili oni 53,1% wszystkich badanych. Drugą pod względem liczebności grupę tworzyli pacjenci z postacią SM pierwotnie postępującą – 37,5%. Postać wtórnie postępującą zdiagnozowano zaś w przypadku 9,4% badanych. Pacjenci znajdowali się w różnym stanie neurologicznym ocenianym w Rozszerzonej Skali Niewydolności Ruchowej Kurtzkego (Expanded Disability Status Scale – EDSS). Najmniejsza odnotowana ocena w skali EDSS wyniosła 3,5 pkt., największa – 9,0 pkt. Średnia dla oceny stopnia niesprawności pacjentów wyniosła $6,6 \pm 1,4$ pkt. Badanie wykonywała ta sama osoba o tej samej porze dnia (rano, przed zaplanowanymi zajęciami). W czasie trwania badania nie było modyfikowane leczenie farmakologiczne żadnego z pacjentów. Wszyscy uczestnicy w czasie pobytu znajdowali się pod opieką psychologa.

Przebadani pacjenci zostali poddani kompleksowej rehabilitacji trwającej 2 tygodnie. Zajęcia odbywały się codziennie od poniedziałku do piątku w godzinach porannych i popołudniowych. Program codziennej rehabilitacji obejmował godziną terapię indywidualną z pacjentem opartą głównie na metodach neurofizjologicznych: PNF, dodatkowych ćwiczeniach na przyrządach, fizykoterapii (magnetoterapia, elektroterapia, laseroterapia), a także zajęciach sportowo-rekreacyjnych w grupie. Do badań wykorzystano kwestionariusz autorski, który zawierał między innymi podstawowe dane pacjenta (wiek, płeć), czas trwania choroby, rozpoznaną postać SM, a także Rozszerzoną Skalę Niewydolności Ruchowej Kurtzkego oraz Skalę Ciężkości Zmęczenia. Uczestnicy zostali poddani ocenie dwukrotnie: w pierwszym i ostatnim dniu pobytu.

Rozszerzona Skala Niewydolności Ruchowej Kurtzkego jest skalą używaną do oceny niesprawności w SM. Zakres skali obejmuje 20 stopni opisujących sprawność pacjenta, gdzie liczba 0 oznacza prawidłowy stan neurologiczny, natomiast liczba 10 oznacza zgon pacjenta z powodu SM. W skali EDSS wyróżnia się półpunkty [15, 16].

Skala Ciężkości Zmęczenia jest najczęściej używaną skalą do oceny poziomu zmęczenia. Jest to skala krótka, zwięzła i prosta w użyciu. Składa się z 9 stwierdzeń, do których badany ustosunkowuje się w 7-stopniowej skali szacunkowej, gdzie 1 oznacza, że badany zdecydowanie nie zgadza się z danym stwierdzeniem, a 7 oznacza, że badany zdecydowanie zgadza się z danym stwierdzeniem.

Pytania zawierają ocenę wpływu zmęczenia na różne aspekty, tj: wpływ zmęczenia na podjęcie dowolnej aktywności fizycznej, na pracę, na motywację do działania czy też na życie rodzinne. Interpretację wyników przyjęto za Krupp i wsp. [17]. Wynik końcowy stanowi średnią arytmetyczną punktacji ze wszystkich pozycji. Jeżeli średni wynik w skali FSS wynosi 2,8, to jest to osoba zdrowa, zespół depresyjny charakteryzuje wynik 4,5. Osoby z SM mają zazwyczaj wynik 5,1. Zespół zmęczenia występował przy ocenie 6,5 i wyższej [14].

fatigue were also produced by applying cold therapy and pulsed magnetic field therapy [13,14].

The main objective of the study was to evaluate the effect of a two-week rehabilitation programme on the perceived level of fatigue in multiple sclerosis patients.

Material and methods

The study was conducted at the “Ostoja” Centre for Multiple Sclerosis Patients in Wola Batorska from 15 July to 13 October 2013, and included 32 patients with clinically proven MS. The mean age of the respondents was about 50.6 ± 11.8 . The sample group comprised 12 men and 20 women. The respondents had been suffering from multiple sclerosis for about 18.9 ± 9.6 years on average. The majority of the respondents, i.e. 53.1%, had relapsing-remitting MS. The second most numerous group were patients with primary progressive MS, who accounted for 37.5% of the sample. The remaining 9.4% of the respondents had secondary progressive MS. The patients showed varied neurological status which was evaluated using the Expanded Disability Status Scale (EDSS). The lowest EDSS score was 3.5 points, and the highest – 9.0 points. The mean disability score for those patients was 6.6 ± 1.4 points. The study was conducted by the same person at the same time of the day (in the morning, and before the planned activities). No changes were made to the drug therapy in any of the patients throughout the duration of the study. All participants remained under the care of a psychologist throughout their stay.

The patients under study participated in a comprehensive two-week rehabilitation programme. The rehabilitation classes took place daily from Monday to Friday in the morning and afternoon. The daily programme included a one-hour individual therapy session which was mainly based on neurophysiological methods: PNF, additional exercises using equipment, physical therapy (magnetotherapy, electrotherapy, laser therapy), as well as sports and recreational activities done in a group. The study was based on a self-designed questionnaire which contained the basic patient data (age, sex), information on the duration of the disease, type of MS the patient had been diagnosed with, as well as the Kurtzke Expanded Disability Status Scale, and the Fatigue Severity Scale. The respondents were assessed twice: on the first and last day of their stay in the Centre.

The Kurtzke Expanded Disability Status Scale is used to evaluate the level of disability in MS. The scale comprises 20 steps describing the patient's ability, where 0 means normal neurological status, while 10 denotes the patient's death due to MS. The EDSS contains half-points [15, 16].

The Fatigue Severity Scale is the most common scale used in assessing the level of fatigue. The scale is short, concise and easy to use. It consists of 9 statements to which the patient responds using a 7-grade evaluation scale, where 1 means that the respondent strongly disagrees with the statement, and 7 means that the respondent strongly agrees with the statement.

The questions are designed to assess the impact of fatigue on various aspects of life, i.e. the effects of fatigue on any form of physical activity, on work, on motivation to act, or on family life. The results were interpreted based on Krupp et al. [17]. The final score is the arithmetic mean of scores for all statements. A mean FSS score of 2.8 indicates that the person is healthy, while a score of 4.5 denotes depression. MS patients usually achieve a score of 5.1. A score of 6.5, or higher, was indicative of chronic fatigue syndrome [14].

Analizę statystyczną zebranego materiału przeprowadzono w programie STATISTICA 10.0 firmy StatSoft. Do analizy posłużono się testem kolejności par Wilcoxona – testem z grupy testów nieparametrycznych. Jego wybór uwarunkowany był niespełnieniem podstawowego założenia testów parametrycznych, tj. zgodności rozkładów badanych zmiennych z rozkładem normalnym, który zweryfikowano na podstawie testu W Shapiro–Wilka. Test kolejności par Wilcoxona jest alternatywą testu t dla prób zależnych i pozwala na sprawdzenie zmienności wewnątrzgrupowej, jaka zachodzi w badaniu – polegającym na mierzeniu tych samych obiektów dwukrotnie (przed i po zastosowaniu danego czynnika). Dla wszystkich zmiennych liczbowych obliczono statystyki opisowe: średnią, medianę, minimum, maksimum, dolny i górny kwartyl oraz odchylenie standardowe. W niniejszej pracy poziom istotności statystycznej określano przy $p < 0,05$.

Wyniki

Przeprowadzenie analizy statystycznej miało na celu ocenę zmienności wyników skali FSS w pomiarze przed i po dwutygodniowej rehabilitacji 32 pacjentów chorych na SM. Średni wynik skali FSS wynosił w pomiarze przed rehabilitacją 6,01 pkt., zaś jego przeciętne zróżnicowanie od średniej arytmetycznej wyniosło 0,87 pkt. Minimalną wartością był wynik 2,56 pkt., zaś maksymalną – wynik 7 pkt. Połowa pacjentów uzyskała przed rehabilitacją wynik na poziomie co najmniej 6,17 pkt. W pomiarze przeprowadzonym po dwutygodniowej rehabilitacji średni wynik skali FSS statystycznie istotnie zmniejszył się ($p = 0,0000$) do wartości 5,39 pkt. ze średnim zróżnicowaniem o 1,07 pkt. Połowa badanych otrzymała nie więcej niż 5,61 pkt., zaś maksymalnie było to 6,78 pkt. Uzyskana poprawa średnio o 0,62 pkt. wskazywała na zmienność o około 10,3% w stosunku do wartości początkowej. Zmianę w wyniku skali FSS w dwóch kolejnych pomiarach obserwowano w przypadku 31 osób. Opisane dane przedstawiono w tabeli 1, zaś na rycinie 1 ukazano wartości mediany, minimum i maksimum za pomocą wykresu Box-plot. Pokazano również dokładne wyniki pomiarów u każdego z pacjentów za pomocą histogramu (ryc. 2).

The statistical analysis of the collected material was carried out using the STATISTICA 10.0 software from StatSoft. The data was analysed using the Wilcoxon signed-rank test which is a non-parametric test. The choice of the test was dictated by the fact that the data did not meet the basic assumption of parametric tests, i.e. the requirement that the variables under examination should conform to the normal distribution, which was verified using the Shapiro-Wilk test. The Wilcoxon signed-rank test is an alternative to the t-test for dependent samples, and enables determining the within-group variation that occurs in a study which involves measuring the same object twice (before, and after the application of a particular factor). For all numerical variables, descriptive statistics were computed: the mean, median, minimum, maximum, upper and lower quartile and the standard deviation. The level of statistical significance adopted for the present study was $p < 0.05$.

Results

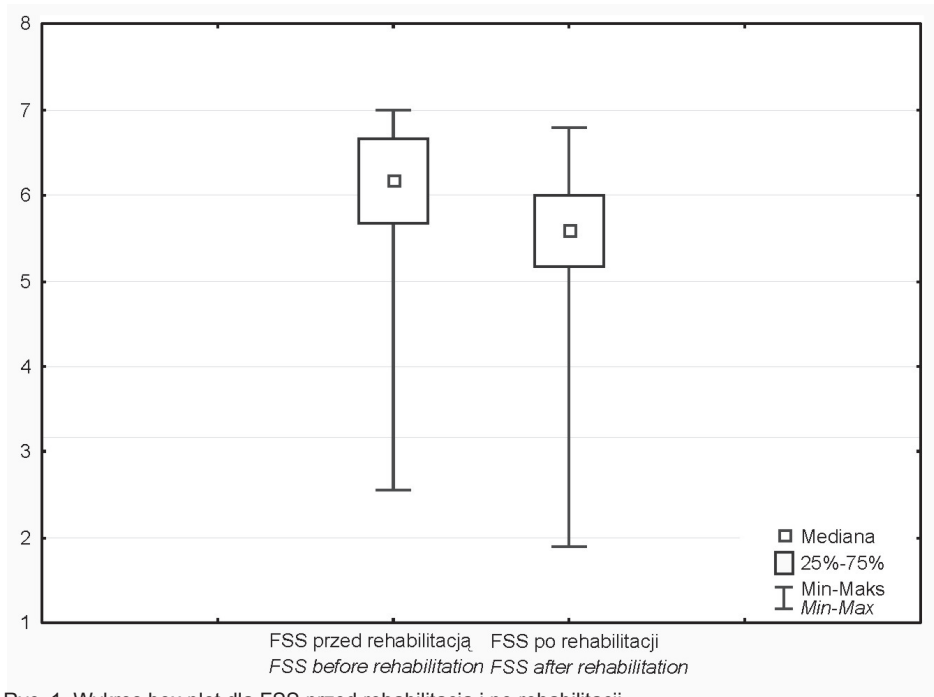
The aim of the statistical analysis was to assess the variation of FSS scores measured before and after completion of the two-week rehabilitation programme by 32 MS patients. The mean FSS score prior to rehabilitation was 6.01 points, and its average deviation from the arithmetic mean was 0.87 points. A score of 2.56 points was the minimum value, while a score of 7 points constituted the maximum value. Prior to rehabilitation, half of the patients achieved a score of at least 6.17. In the measurement carried out after the two-week rehabilitation, the mean FSS score was statistically significantly lower ($p = 0.0000$) and reached a value of 5.39 points, with an average deviation of 1.07 points. Half of the respondents scored no more than 5.61 points, with 6.78 being the maximum score achieved. An improvement by 0.62 points on average was achieved, which indicated a variation of 10.3% as compared to the initial value. The change in FSS scores in two consecutive measurements was recorded in 31 respondents. The data is shown in Table 1, while Figure 1 contains a box plot of the median, minimum, and maximum values. Moreover, accurate results of the measurements performed for each patient are presented in a histogram (Fig. 2).

Tabela 1. Statystyki opisowe oraz test istotności dla skali FSS przed i po rehabilitacji
Table 1. Descriptive statistics and significance test for the FSS before and after rehabilitation

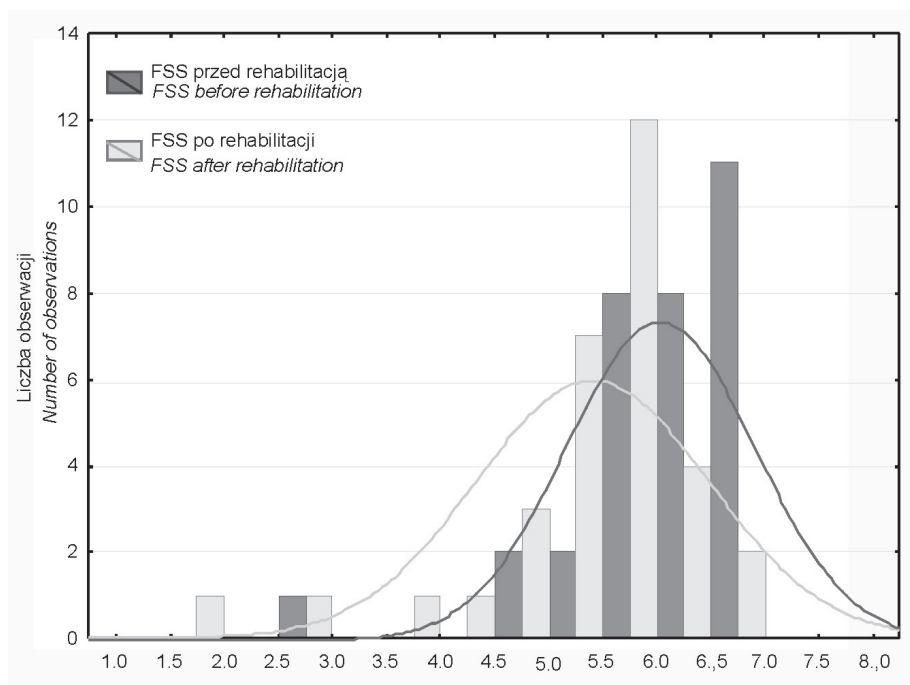
FSS (pkt.) FSS (points)	Statystyki opisowe Descriptive statistics							
	n	$\bar{x}$	Me	Min.	Max	Q1	Q3	s
Przed rehabilitacją Before rehabilitation	32	6.01	6.17	2.56	7.00	5.67	6.67	0.87
Po rehabilitacji After rehabilitation	32	5.39	5.61	1.89	6.78	5.17	6.00	1.07
Różnica Difference	32	0.62	0.56	−0.56	3.00	0.44	0.78	0.59
Istotność (p) Significance (p)	Z = 4,53, p = 0000, N = 31							

n – liczba obserwacji, $\bar{x}$ – średnia arytmetyczna, Me – mediana, Min. – minimum, Max – maksimum, Q1 – kwartyl dolny, Q3 – kwartyl górny, s – odchylenie standardowe, Z – wartość testu kolejności par Wilcoxona, p – poziom prawdopodobieństwa

n – number of observations, $\bar{x}$ – arithmetic mean, Me – median, Min – minimum, Max – maximum, Q1 – lower quartile, Q3 – upper quartile, s – standard deviation, Z – value of the Wilcoxon signed-rank test, p – level of probability



Ryc. 1. Wykres box plot dla FSS przed rehabilitacją i po rehabilitacji
Fig. 1. A box plot of FSS scores before and after rehabilitation



Ryc. 2. Histogram przedstawiający rozkład wyników FSS w dwóch pomiarach
Fig. 2. A histogram showing the distribution of FSS scores in two measurements

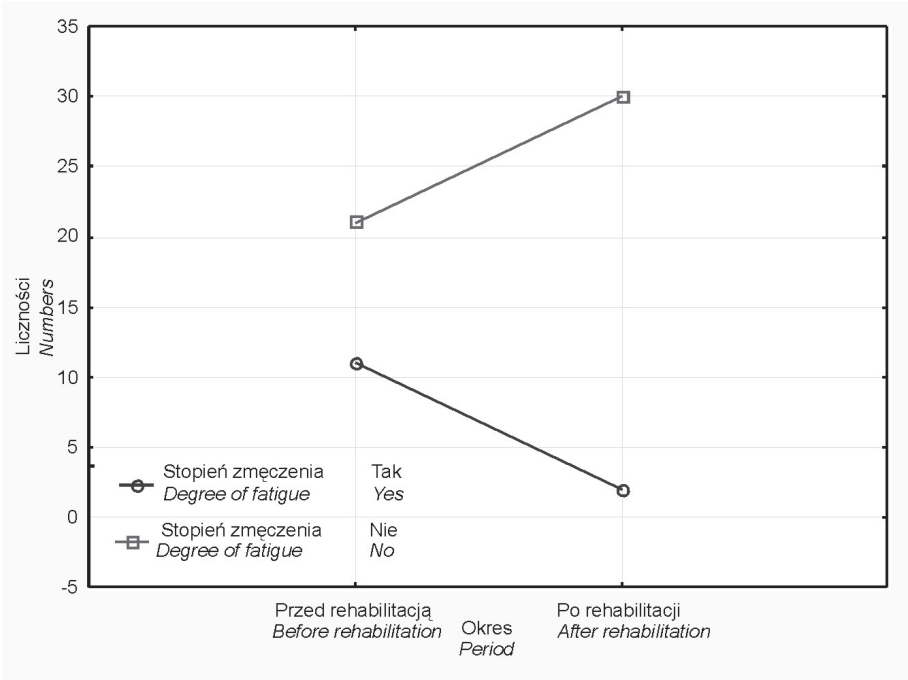
Na podstawie skali FSS możliwe było stwierdzenie w badanej grupie pacjentów podejrzenia występowania u nich zespołu zmęczenia. Na możliwość wystąpienia zespołu zmęczenia wskazywał wynik $\geq 6,5$ pkt. w skali FSS. Wynik taki uzyskało w pomiarze przed rehabilitacją 11 (34,4%) pacjentów, zaś po zastosowanej rehabilitacji liczba ta zmalała do 2 (6,3%) osób. Zmiana wyników między dwoma pomiarami była statystycznie istotna ($p = 0,0164$). Zmianę w wyniku (tak/nie) opisano wśród 11 osób. Dane te zawarto w tabeli 2 oraz na rycinie 3.

The FSS was used to determine if the patients under study could be suffering from chronic fatigue syndrome. The possible presence of chronic fatigue syndrome was indicated by an FSS score ≥ 6.5 points. In the measurement preceding the rehabilitation, this score was achieved by 11 (34.4%) patients, as compared to only 2 patients (6.3%) after the rehabilitation. The change in scores between two measurements was statistically significant ($p = 0.0164$). The change in scores (yes/no) was recorded in 11 individuals. The data is shown in Table 2 and Figure 3.

Tabela 2. Stopień zmęczenia na podstawie skali FFS przed i po rehabilitacji
Table 2. Degree of fatigue before and after rehabilitation, based on the FFS

Objawy zespołu zmęczenia na podstawie FFS Symptoms of chronic fatigue syndrome based on the FFS	Przed rehabilitacją Before rehabilitation		Po rehabilitacji After rehabilitation	
	n	[%]	n	[%]
Tak Yes	11	34.4	2	6.3
Nie No	21	65.6	30	93.8
Razem Total	32	100.0	32	100.0
Istotność (p) Significance (p)	Z = 2,40, p = 0,0164, N = 11			

n – liczba obserwacji, Z – wartość testu kolejności par Wilcoxona, p – poziom prawdopodobieństwa
n – number of observations, Z – value of the Wilcoxon signed-rank test, p – level of probability



Ryc. 3. Stopień zmęczenia na podstawie skali FFS przed i po rehabilitacji
Fig. 3. Degree of fatigue before and after rehabilitation, based on the FFS

Dyskusja

Korzystny wpływ zbilansowanych ćwiczeń fizycznych na zmęczenie u chorych na SM wykazali między innymi Patejan i wsp. [18]. Badacze zaobserwowali znaczne zmniejszenie natężenia zmęczenia i poprawę jakości życia w grupie osób ćwiczących. Podobne wyniki uzyskali Mostert i Kesselring [19]. Na podstawie przeprowadzonych badań własnych również wykazano zmniejszenie poziomu odczuwanego zmęczenia po rehabilitacji, w czasie której stosowano ćwiczenia fizyczne.

Zespół zmęczenia niewątpliwie jest bardzo częstym problemem wśród pacjentów z SM. W pracy Miller [12] objawy zespołu zmęczenia oceniane w skali FFS stwier-

Discussion

The beneficial effects of a balanced exercise programme on fatigue in MS patients were demonstrated, among others, by Patejan et al. [18]. The researchers observed a considerable decrease in the level of fatigue, and an improvement in quality of life among the individuals who engaged in exercise. Similar results were obtained by Mostert and Kesselring [19]. Studies conducted by the authors of this paper have also confirmed that the perceived level of fatigue was reduced as a result of a rehabilitation programme involving physical exercise.

The chronic fatigue syndrome is undoubtedly a very common problem among MS patients. In a study by Miller [12], the chronic fatigue symptoms evaluated on the FFS

dono u 68% pacjentów objętych badaniem. W niniejszej pracy objawy zespołu zmęczenia na podstawie FSS przed rozpoczęciem rehabilitacji odnotowano u 34,4% pacjentów. W literaturze medycznej zespół zmęczenia stwierdzany jest u około 50-90% chorych na SM, bez względu na płeć [5, 6, 20-23].

Brola i wsp. w badaniu z 2007 r., dotyczącym wpływu depresji na jakość życia chorych ze stwardnieniem rozsianym, zaobserwowali, że depresja jest częstym powikłaniem SM, może istotnie wpływać na naturalny przebieg choroby, leczenie i rehabilitację. Występowanie i nasilenie depresji związane jest z czasem trwania choroby i stopniem niewydolności ruchowej [9]. Zespół Łabuz-Roszak [24] doszedł do wniosku, że kompleksowe działania dotyczące osób chorujących na SM powinno uwzględniać wczesne rozpoznanie i leczenie depresji oraz zespołu zmęczenia jednocześnie, ponieważ pozytywnie oddziałuje na poprawę jakości życia pacjentów z SM.

W roku 2006 Bartosik-Psujek i Stelmasiak [11] wykazali, że kompleksowe postępowanie rehabilitacyjne połączone z psychoterapią i terapią objawową jest aktualnie uznawane za najbardziej efektywny sposób postępowania objawowego u pacjentów z SM. Potwierdzają to Brola i wsp. [8, 10].

Kolejnym ważnym aspektem w badaniach osób chorujących na SM jest aktywność fizyczna. W przeszłości istniało błędne przekonanie, że wzrost temperatury podczas ćwiczeń fizycznych prowadzi do zaburzeń neurotransmisji u pacjentów z SM, dlatego unikano wysiłku fizycznego [5]. Dziś wiadomo, że odpowiednio dobrana do pacjenta aktywność fizyczna przynosi wiele korzystnych skutków. Wyniki przedstawionych badań oraz efekty pracy wielu zespołów badawczych, między innymi Brola i wsp. [8-10], wskazują na potrzebę zwrócenia większej uwagi na aktywność fizyczną osób z SM. Istotne jest uświadomienie chorym, że brak aktywności fizycznej może potęgować uczucie zmęczenia, ponadto wpływa na rozwój chorób układu sercowo-naczyniowego oraz osłabienie siły mięśni, a także powoduje inne konsekwencje.

Rozwój wiedzy medycznej oraz niedostatecznie satysfakcjonujące efekty leczenia wielu przewlekłych chorób neurologicznych nakładają na lekarzy, rehabilitantów, psychologów obowiązek zwrócenia większej uwagi nie tylko na główne, ale i poboczne objawy tych chorób. Jednym z takich objawów jest zmęczenie. Niedostępność prostego schematu postępowania nie może przysłonić tego, że leczenie zmęczenia może być leczeniem najbardziej dotkliwego dla chorego objawu choroby. Tak jest w stwardnieniu rozsianym, w przypadku którego zmęczenie to jeszcze zjawisko nie do końca poznane i niestety często jeszcze bagatelizowane. Na podstawie niniejszych badania stwierdzono, że już 2-tygodniowy program kompleksowej rehabilitacji przynosi pozytywne skutki w zakresie obniżenia odczuwanego poziomu zmęczenia. Podwyższa to jakość życia chorych na SM. Rehabilitacja jest więc istotnym i koniecznym składnikiem całościowej opieki nad pacjentem ze stwardnieniem rozsianym na wszystkich etapach rozwoju choroby.

Wnioski

1. W wyniku przeprowadzonej dwutygodniowej rehabilitacji istotnie obniżył się odczuwany przez pacjentów z SM poziom zmęczenia.
2. Dwutygodniowy program rehabilitacji istotnie wpłynął na zmniejszenie się liczby pacjentów z objawami zespołu zmęczenia ocenianych w Skali Ciężkości Zmęczenia.

were detected in 68% of the patients surveyed. In the present study, the symptoms of chronic fatigue syndrome based on the FSS were observed in 34.4% of patients prior to rehabilitation. According to medical literature, about 50-90% of MS patients, irrespective of their sex, are diagnosed with chronic fatigue syndrome [5, 6, 20-23].

Brola et al. in their study of 2007 regarding the effect of depression on the quality of life of multiple sclerosis patients observed that depression is a common complication in MS and may have a significant impact on the natural course of the disease, the treatment and patient rehabilitation. The occurrence and escalation of depression is associated with the duration of the disease, and the degree of motor disability [9]. The research team of Łabuz-Roszak [24] came to a conclusion that a comprehensive care of MS patients should take into account an early diagnosis and treatment of both depression and chronic fatigue syndrome, as this would positively affect the quality of patients' life.

In 2006, Bartosik-Psujek and Stelmasiak [11] demonstrated that a comprehensive rehabilitation programme combined with psychotherapy and symptomatic therapy was regarded as the most effective method of symptomatic treatment for MS patients. Those findings were confirmed by Brola et al [8, 10]

Another important issue in the studies on MS patients is their physical activity. In the past, it was erroneously believed that a rise in temperature during physical exercise was responsible for the disturbances of neurotransmission in MS patients. Consequently, physical activity was avoided [5]. Today, it is known that physical activity which is tailored to the individual patient's needs can produce a number of beneficial effects. The findings presented in this paper, and the results of work of many research teams, including Brola et al [8-10], point to the need to devote more attention to physical activity of MS patients. It is important to make the patients aware that the lack of physical activity may intensify the feeling of fatigue. Moreover, it can lead to the development of cardiovascular diseases, the weakening of muscle strength, and to many other negative consequences associated with limited physical effort.

The advances in medicine and the unsatisfactory results of treatment of many chronic neurological diseases compel doctors, physical therapists, and psychologists to pay greater attention not only to the primary, but also to the secondary symptoms of those diseases. Fatigue is one of those symptoms. The unavailability of a simple solution pattern should not overshadow the fact that the treatment of fatigue may prove tantamount to the treatment of the most disturbing symptom that the patient experiences. This is the case with multiple sclerosis where the phenomenon of fatigue has not yet been fully investigated and, regrettably, is often downplayed. The results of the present study indicate that even a 2-week comprehensive rehabilitation programme can have positive effects on reducing the perceived level of fatigue. As a result, the quality of life of MS patients improves. Rehabilitation is therefore an important and necessary component of the overall care of patients with multiple sclerosis at all stages of the disease.

Conclusions

1. The perceived level of fatigue in MS patients was significantly reduced as a result of a two-week rehabilitation programme.
2. The two-week rehabilitation programme significantly reduced the number of patients suffering from chronic fatigue symptoms as assessed on the Fatigue Severity Scale.

Piśmiennictwo References

- [1] Jakimowicz W., Neurologia kliniczna w zarysie. PZWL, Warszawa 1987.
- [2] Członkowska A., Stwardnienie rozsiane SM – współczesna diagnostyka i leczenie. Przew. Lek., 2003, 6 (1), 6–15.
- [3] Kruszewska K., Krajewska-Kulać E., Łukaszuk C., Ocena jakości kształcenia studentów na kierunku fizjoterapii na przykładzie stwardnienia rozsianego i zasad usprawniania chorego w tej chorobie. Hygeia Public Health, 2013, 48 (3), 363–376.
- [4] Bamer A.M., Johnson K.L., Amtmann D.A., Kraft G.H., Beyond fatigue: assessing variables associated with sleep problems and use of sleep medications in multiple sclerosis. Clin. Epidemiol., 2010, 2010 (2), 99–106.
- [5] Dworżańska E., Mitosek-Szewczyk K., Stelmasiak Z., Zespół zmęczenia w stwardnieniu rozsianym. Neur. Neurochir. Pol., 2009, 43 (1), 71–76.
- [6] Losy J., Zmęczenie w stwardnieniu rozsianym. Farmakoter. Psychiatr. Neurol., 2005, 3, 279–282.
- [7] Opara J., Szwejkowski W., Pidsudko Z., Czy opisanie zjawiska Uhthoffa utrudniło rehabilitację w stwardnieniu rozsianym?, Rehabil. Med., 2009, 13 (1), 25–28.
- [8] Broła W., Fudala M., Problem zmęczenia w stwardnieniu rozsianym. Prz. Med. Uniw. Rzesz. Inst. Leków, 2010, 2, 237–243.
- [9] Broła W., Fudala M., Czernicki J., Wpływ depresji na jakość życia chorych ze stwardnieniem rozsianym. Rehabil. Med., 2007, 11 (2), 9–13.
- [10] Broła W., Ziomek M., Czernicki J., Zespół zmęczenia w przewlekłych chorobach neurologicznych. Neurol. Neurochir. Pol., 2007, 41 (4), 340–349.
- [11] Bartosik-Psujek H., Stelmasiak Z., Stwardnienie rozsiane – trudne odpowiedzi na proste pytania. Neurol. Neurochir. Pol., 2006, 40 (5), 441–445.
- [12] Miller E.: Skuteczność rehabilitacji w stwardnieniu rozsianym. Pol. Merkuriusz Lek. 2009; 26: 205-207.
- [13] Broła W., Czernicki J., Opara J., Fudala M., Węgrzyn W., Wpływ zmiennego pola magnetycznego na zmęczenie i wybrane aspekty jakości życia chorych ze stwardnieniem rozsianym. Prz. Med. Uniw. Rzesz. Inst. Leków, 2010, 2, 182–188.
- [14] Miller E., Kriostymulacja czynnikiem wspomagającym rehabilitację chorych na stwardnienie rozsiane z zespołem zmęczenia. Wiad Lek., 2010, LXIII (2), 41–45.
- [15] Walczak A., Skale kliniczne oceny niesprawności – znaczenie praktyczne. Pol. Przegl. Neurol., 2008, 4 (supl. A), 70.
- [16] Kurtzke J.F., Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology, 1983, 33 (11), 1444–1452.
- [17] Krupp L.B., LaRocca N.G., Muir-Nash J., Steinberg A.D., The fatigue severity scale: application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. Arch. Neurol., 1989, 46 (10), 1121–1123.
- [18] Patejan J.H., Gappmaier E., White A.T., i wsp. Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. Ann. Neurol. 1996; 39: 432 – 441.
- [19] Mostert S., Kesselring J., Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. Mult. Scler., 2002, 8 (2), 161–168.
- [20] Polman C.H. H., Thompson A.J., Murray T.J., Bowling A.C., Noseworthy J.H., Multiple Sclerosis. The Guide to Treatment and Management. (pol.) Stwardnienie rozsiane, Redaktor naukowy tłumaczenia: Kotowicz J., PZWL Warszawa 2011, 110-124.
- [21] Kozubski W., Liberski P., Neurologia. Podręcznik dla studentów medycyny, PZWL, Warszawa 2011, 13, 499–524.
- [22] Kumor K., Pierzchała K., Problem zmęczenia w chorobach neurologicznych. Wiad. Lek., 2006, LIX (9–10), 685–691.
- [23] Sowa K., Glista J., Pop T., Gdańska N., Adamczyk M., Rusek W. et al., Wpływ czynników społecznych i demograficznych na stan kliniczny i stopień nasilenia zespołu przewlekłego zmęczenia u chorych na stwardnienie rozsiane. Zdr. Publ., 2012, 122 (3), 256–260.
- [24] Łabuz-Roszak B., Kubicka-Bączek K., Pierzchała K., Horyniecki M., Machowska-Majchrzak A., Augustyńska-Mutryn D. et al., Jakość życia chorych na stwardnienie rozsiane – związek z cechami klinicznymi choroby, zespołem zmęczenia i objawami depresyjnymi. Psychiatr. Pol., 2013, XLVII (3), 433–442.

Adres do korespondencji:

Address for correspondence:

Szymon Pasiut
Katedra Rehabilitacji Klinicznej
Wydział Rehabilitacji Ruchowej
Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie
al. Jana Pawła II 78
31-571 Kraków

Wpłynęło/Submitted: I 2015
Zatwierdzono/Accepted: IX 2015



Klasyfikacja zawodników w świetle wyników uzyskanych przez osoby z niepełnosprawnością narządu ruchu w pływaniu na igrzyskach paraolimpijskich w latach 2000–2012

Classification of athletes in light of the results of swimmers with locomotor disability obtained during the Paralympic Games in 2000-2012

Nr DOI: 10.1515/physio-2015-0016

Grzegorz Bednarczuk, Izabela Rutkowska, Waldemar Skowroński

Wydział Rehabilitacji, Katedra Teorii i Metodyki Nauczania Ruchu, Akademia Wychowania Fizycznego, Warszawa
Academy of Physical Education, Warsaw

Streszczenie

Wprowadzenie: Klasyfikacja zawodników w sporcie niepełnosprawnych ma na celu stworzenie zawodnikom równych szans we współzawodnictwie. W większości dyscyplin sportu brane są pod uwagę możliwości funkcjonalne sportowca i na tej podstawie klasyfikowany jest on do właściwej klasy startowej. Zagadnienie jest aktualne i stanowi ważny kierunek badań podejmowanych w obszarze sportu niepełnosprawnych. Przeprowadzona analiza miała umożliwić ocenę systemu klasyfikacji w odniesieniu do wyników uzyskanych przez zawodników w poszczególnych klasach startowych. **Materiał i metody:** Do analiz wykorzystano oficjalne rezultaty osiągnięte w pływaniu we wszystkich stylach na każdym dystansie podczas igrzysk paraolimpijskich w latach 2000-2012 przez kobiety i mężczyzn z niepełnosprawnością ruchu. Do oceny istotności różnic między wynikami uzyskanymi przez zawodników w poszczególnych klasach startowych wykorzystano test U Manna–Whitneya. Poziom istotności przyjęto przy $p < 0,05$. **Wyniki i wnioski:** Wyniki analiz wskazują, że system klasyfikacji w pływaniu różni pod względem uzyskiwanych wyników zawodników – przede wszystkim mężczyzn, w poszczególnych klasach startowych, co może świadczyć o wysokim poziomie sportowym w tej dyscyplinie sportu. W przypadku kobiet nie zaobserwowano w niektórych przypadkach różnic między osiąganymi przez nie rezultatami, szczególnie w klasach, w których konkurowały zawodniczki z mniejszym deficytem funkcjonalnym. Może to stanowić przesłankę do łączenia tych klas, co mogłoby wpłynąć na wzrost poziomu sportowego w pływaniu kobiet.

Słowa kluczowe: sport niepełnosprawnych, klasyfikacja, wynik sportowy

Abstract

Introduction: Classification of athletes in disability sports aims to give athletes equal opportunities in competition. In most sport disciplines, athlete's functional capabilities are taken into consideration and on this basis the athlete is classified into the appropriate sport class. The issue is relevant and it is an important direction of research undertaken in the field of disability sport. Assuming that sport results are resultants of athlete's functional capabilities and level of training, the analysis of sports results obtained by athletes with disabilities, especially those obtained during major events, becomes the focus of research. **Material and methods:** The aim of the analysis was to enable an assessment of the classification system in relation to the results obtained by swimmers in each sport class. For the analysis we used the official results in swimming in all styles at all distances, obtained during Paralympics Games in 2000-2012 by women and men with locomotor disability. To assess the significance of differences in results between particular sport classes, the Mann–Whitney U test was used. The adopted level of significance was set at $p < 0.05$. **Results and conclusions:** The results of the analysis indicate that the classification system for swimming differentiates competitors in terms of the results obtained. This refers mainly to men in particular sport classes, which may be an indicator of a high performance level in this sports discipline. In the case of women, no differences (in some cases) have been observed between the results obtained by athletes, especially between classes where swimmers with smaller functional deficits compete. This can serve as a reason for combining these classes, which could lead to the increase in sports performance level in women's swimming.

Keywords: disability sports, classification, sport result

Wprowadzenie

Klasyfikacja zawodników w sporcie ma na celu stworzenie im równych szans podczas zawodów. W sporcie pełnosprawnych zawodnicy podzieleni są między innymi ze względu na płeć, wiek oraz masę ciała (kategorie wagowe). W sporcie niepełno-

Introduction

The aim of classification of athletes in sports is to give them equal opportunities. In sport events intended for able-bodied athletes competitors are classified according to sex, age or body weight (weight divisions). In sport

sprawnych (SN), klasyfikując zawodników, bierze się ponadto pod uwagę ich możliwości funkcjonalne (rodzaj/stopień niepełnosprawności) [1]. We współzawodnictwie sportowym osób z niepełnosprawnością (ON) w każdej dyscyplinie obowiązuje system klasyfikacji mający na celu wyrównanie szans zawodników z różnymi możliwościami funkcjonalnymi. Chodzi przede wszystkim o to, aby na wynik sportowy decydujący wpływ miał poziom wytrenowania zawodnika, a nie rodzaj schorzenia [2]. Dokonuje się swego rodzaju oceny tego systemu, uwzględniając wskaźniki charakteryzujące zawodników sklasyfikowanych w jednej klasie startowej. Takie podejście wpisuje się w jeden z głównych kierunków badań aktualnie podejmowanych w SN, jakim jest rozwój systemu klasyfikacji w oparciu o dowody naukowe [3]. Kryterium, które poddał ocenie Molik [4], była wydolność beztlenowa oraz skuteczność gry w koszykówce na wózkach, rugby na wózkach i siatkówce na siedząco. Określenie zależności między wydolnością tlenową mięśni kończyn górnych a systemem klasyfikacji w rugby na wózkach była celem badań, które przeprowadzili Morgulec i wsp. [5]. Jeśli założyć, że wynik sportowy może być wypadkową możliwości funkcjonalnych i poziomu wydolności zawodnika z niepełnosprawnością, analizy wyników mogą służyć do oceny systemu klasyfikacyjnego obowiązującego w SN. Kosmol i Pyrżak [6] zaobserwowali wyraźne różnice w poziomie wyników uzyskiwanych w pływaniu podczas igrzysk paraolimpijskich (IP) w 1992, 1996 i 2000 r. przez zawodników z niższych klas funkcjonalnych (większy deficyt funkcjonalny) i przez zawodników z klas wyższych. Brak związków między osiąganymi rezultatami a stopniem uszkodzenia narządu wzroku (klasą startową) zaobserwowano na podstawie analizy wyników uzyskanych przez kobiety i mężczyzn z niepełnosprawnością narządu wzroku podczas IP w latach 1988-2000 [7]. Podobny poziom wyników w pchnięciu kulą i rzucie dyskiem prezentowali niepełnosprawni zawodnicy podczas IP w 2000 i 2004 r. z „sąsiadujących” ze sobą klas startowych o najmniejszych możliwościach funkcjonalnych [8]. Kosmol i Rowińska [9] dokonali oceny rezultatów w lekkiej atletyce w latach 1988-1996 na tle zmian w systemie klasyfikacji i zwrócili uwagę, że łączenie klas zawodników o podobnym potencjale funkcjonalnym wpłynęło na poziom rywalizacji oraz poprawę wyników sportowych przez nich uzyskiwanych. Po przeprowadzeniu analizy wyników sportowców poruszających się na wózkach nie wykazano istotnych związków między nimi a klasą startową, co powinno prowadzić do ich redukcji [10]. Ograniczenie klas startowych na przykład w lekkiej atletyce możliwe jest dzięki stosowaniu przelicznika za wynik uzyskany przez zawodnika z danej klasy. Podobne rozwiązania sugerowane są w pływaniu i narciarstwie klasycznym [1].

Wydaje się, że omawiane zagadnienie nie traci na aktualności, stąd w niniejszej pracy dokonano analizy wyników sportowych uzyskanych w pływaniu podczas IP w latach 2000-2012 przez kobiety i mężczyzn z niepełnosprawnością narządu ruchu. Przeprowadzenie analizy miało umożliwić ocenę systemu klasyfikacji w odniesieniu do rezultatów osiągniętych przez zawodników w poszczególnych klasach startowych.

Material i metody

Do analiz wykorzystano oficjalne wyniki uzyskane w pływaniu we wszystkich stylach na każdym dystansie podczas IP w latach 2000-2012 przez kobiety i mężczyzn z niepełnosprawnością ruchu [11]. Do oceny istotności różnic między rezultatami osiągniętymi przez zawodników w poszczególnych klasach startowych wykorzystano test U Manna-Whitneya. Poziom istotności przyjęto przy $p < 0,05$.

Do obliczeń statystycznych wykorzystano program SPSS ver. 20 oraz arkusz Excel z pakietu MS Office.

events intended for athletes with disabilities, the classification is also determined by the functional capabilities of the athletes (type/level of disability) [1]. Each discipline in disability sports has a classification system aimed at giving athletes with different functional capabilities equal opportunities. The principal aim here is to ensure that the results reflect the level of training of an athlete, and not the type of impairment [2]. An assessment of the system is made in view of the indicators that characterize athletes classified into a given sport class. This approach reflects one of the main areas of research in the field of disability sports, i.e. the development of a classification system based on scientific evidence [3]. The criterion evaluated by Molik [4] was anaerobic efficiency and effectiveness in wheelchair basketball, rugby and sitting volleyball. The aim of research conducted by Morgulec et al. [5] was the determination of the relation between aerobic efficiency of upper limbs and the classification system in wheelchair rugby. Assuming that sport results are resultants of a disabled athlete's functional capabilities and efficiency level, the analysis of the results may be used for the purposes of evaluation of the classification system applicable in disability sports. Kosmol and Pyrżak [6] observed clear differences in the level of performance of swimmers during PG in 1992, 1996 and 2000 among swimmers from lower functional classes (greater functional deficits) compared to the swimmers classified into higher classes. No relation between obtained results and degree of visual impairment (sport class) was found in an analysis of the results obtained by women and men with visual impairment during Paralympic Games in 1988-2000 [7]. The athletes with the smallest functional capabilities classified into “adjacent” sport classes obtained similar results in shot put and discus throw during PG in 2000 and 2004 [8]. Kosmol and Rowińska [9] conducted an assessment of the results in athletic sports in 1988-1996 in the context of the changes in the classification system and pointed out that the combination of classes of athletes with similar functional potential increased the level of competition and improved the obtained sport results. An analysis of the results of athletes on wheelchairs did not point to any significant relations between the results and sport class, thus the number of classes should be reduced [10]. The restriction of sport classes, e.g. in athletic sports, is made possible through the application of a conversion rate to a result obtained by an athlete from a given class. Similar solutions have been proposed in swimming and Nordic skiing [1].

It seems that the issue in question remains of relevance, which is why this study contains an analysis of sport results of swimmers obtained during PG in 2000-2012 by women and men with locomotor disability. The aim of the analysis was to enable an assessment of the classification system in relation to the results obtained by athletes from particular sport classes.

Material and methods

The analysis was based on the official results obtained by female and male swimmers with locomotor disability in all styles and distances during PG in 2000-2012 [11]. The significance of the differences between the results obtained by competitors from particular sport classes was assessed on the basis of Mann-Whitney U test. The adopted significance level was set at $p < 0.05$.

Statistical calculations were made in SPSS ver. 20 and MS Office Excel worksheet.

Porównano wyniki (kobiet i mężczyzn) uzyskane w poszczególnych stylach na wszystkich dystansach między „sąsiadującymi” ze sobą klasami startowymi (ze względu na podobne możliwości funkcjonalne), biorąc pod uwagę dane IP. Zawodnicy z niepełnosprawnością narządu ruchu klasyfikowani są ze względu na możliwości funkcjonalne (nie rodzaj schorzenia) w klasach od S1 do S10. Im niższa klasa, tym większy deficyt funkcjonalny [12].

Wyniki

Podczas IP w Sydney w 2000 r. odbyło się łącznie 56 męskich konkurencji indywidualnych w stylach: dowolnym, grzbietowym, klasycznym, motylkowym i zmiennym; w roku 2004 – 60, 2008 – 55 i 2012 – 53. W konkurencjach kobiecych analogicznie: 49, 52, 45 i 45. Szczegółowe dane dotyczące liczby konkurencji rozegranych w pływaniu podczas IP w latach 2000-2012 przedstawiono w tabeli 1.

The results of competitors (women's and men's) from adjacent classes (similar functional capabilities) obtained in particular swimming styles at all distances during particular PG were compared. Athletes with locomotor disabilities are classified according to functional capabilities (not the type of impairment) from class S1 up to class S10. The lower the class the greater the functional deficit [12].

Results

During the PG in Sydney in 2000 there were in all 56 events dedicated to men in freestyle, backstroke, breaststroke, butterfly and medley swimming; in 2004 there were 60 events; in 2008 there were 55 events, and in 2012 there were 53 events. In women's swimming there were 49, 52, 45 and 45 events respectively. Details about the number of swimming events held during PG in 2000-2012 are presented in Table 1.

Tabela 1. Liczba konkurencji w pływaniu kobiet (K) i mężczyzn (M) z niepełnosprawnością narządu ruchu rozegranych na igrzyskach paraolimpijskich (IP) w latach 2000-2012

Table 1. The number of women's (F) and men's (M) swimming events for athletes with locomotor disabilities held during Paralympic Games in 2000-2012

IP PG	Dowolny Freestyle		Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke		Zmienny Medley	
	M M	K F	M M	K F	M M	K F	M M	K F	M M	K F
2000	26	25	7	5	9	9	8	5	6	5
2004	28	25	7	7	10	9	8	6	6	5
2008	27	21	6	5	10	8	7	6	6	5
2012	24	20	6	6	10	7	8	6	5	6

Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaków z niepełnosprawnością narządu ruchu na IP w latach 2000-2012

Analizując rezultaty osiągnięte przez mężczyzn na IP w 2000 r., istotnych różnic nie zaobserwowano tylko między klasą 7 i 8 w stylu dowolnym na 400 m, 6 a 7 na 50 m w stylu motylkowym i 5 a 6 w stylu klasycznym na 100 m (tab. 2).

Comparison of sport results obtained by male swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2000-2012

When analysing the results obtained by men during PG in 2000 it was found that there were no significant differences only between class 7 and 8 in 400 m freestyle, 6 and 7 in 50 m butterfly, and 5 and 6 in 100 m breaststroke (Tab. 2).

Tabela 2. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaków z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2000 r.

Table 2. Comparison of sport results obtained by male swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2000

	Dowolny Freestyle				Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	200 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
1 vs. 2	-3,131*	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 vs. 3	-4,724*	-4,877*	–	–	–	–	-3,893*	–	–	–
3 vs. 4	-5,044*	-5,071*	-2,941*	–	–	–	-3,051*	–	–	–
4 vs. 5	-3,412*	-4,349*	-2,500*	–	-3,604*	–	-4,979*	–	-2,008*	–
5 vs. 6	-4,902*	-3,879*	–	–	-4,962*	–	–	–	-0,490	-3,152*
6 vs. 7	-4,517*	-5,128*	–	-3,497*	-1,520	–	–	-1,976*	-2,256*	-3,596*
7 vs. 8	-3,463*	-2,703*	–	-0,874	–	–	–	-3,392*	-4,588*	-3,706*
8 vs. 9	-5,000*	-4,468*	–	-2,986*	–	-5,054*	–	-3,912*	-4,811*	-4,510*
9 vs. 10	-3,372*	-5,283*	–	-3,132*	–	-3,019*	–	-3,021*	–	-3,276*

* $p < 0,05$; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

* $p < 0,05$; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Na IP w Atenach różnic między rezultatami osiągniętymi przez niepełnosprawnych pływaków nie odnotowano w przypadku klasy 6 i 7 oraz 9 i 10 na dystansie 100 m stylem grzbietowym. Nie różniły się również wyniki zawodników z klasy 5 i 6 na 100 m stylem klasycznym oraz z klasy 8 i 9 na 200 m stylem zmiennym (tab. 3).

No differences between the results obtained by disabled swimmers from class 6 and 7 as well as 9 and 10 were found in case of 100 m backstroke during the PG in Athens. The results of athletes classified into class 5 and 6 in 100 m breaststroke and those classified into class 8 and 9 in 200 m medley were also similar (Tab. 3).

Tabela 3. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaków z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2004 r.

Table 3. Comparison of sport results obtained by male swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2004

	Dowolny Freestyle				Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	200 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
1 vs. . 2	–	–2,560*	–	–	–	–	–3,232*	–	–	–
2 vs. . 3	–4,989*	–5,103*	–4,984*	–	–	–	–4,684*	–	–	–
3 vs. . 4	–5,171*	–5,183*	–5,289*	–	–	–	–4,730*	–	–	–
4 vs. . 5	–3,095*	–3,095*	–2,491*	–	–4,081*	–	–4,498*	–	–2,008*	–
5 vs. . 6	–4,549*	–4,154*	–	–	–4,918*	–	–	–	–0,537	–3,249*
6 vs. . 7	–4,528*	–4,584*	–	–3,729*	–3,624*	–	–	–1,357	–2,256*	–3,745*
7 vs. . 8	–3,384*	–2,171*	–	–3,816*	–	–	–	–3,005*	–4,588*	–3,688*
8 vs. . 9	–3,053*	–4,897*	–	–4,485*	–	–4,224*	–	–5,016*	–4,811*	–1,196
9 vs. . 10	–4,450*	–5,285*	–	–3,467*	–	–3,656*	–	–1,000	–	–3,238*

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0.05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Tylko w dwóch przypadkach nie zaobserwowano różnic między wynikami uzyskanymi przez pływaków zarówno na IP w 2008, jak i na IP w 2012 r. Między klasą 6 i 7 na dystansie 50 m stylem motylkowym wyniki nie różniły się w przypadku obu imprez sportowych, na 200 m stylem zmiennym – tylko w Pekinie (tab. 4 i 5). Brak różnic między rezultatami osiągniętymi w klasie 4 i 5 stwierdzono na 100 m stylem klasycznym na IP w Londynie (tab. 5).

In two cases only there were no differences found between the results of swimmers obtained during PG in 2008 and 2012. This refers to class 6 and 7 in 50 m butterfly during both events, and 200 m medley in Beijing (Tab. 4, 5). No differences were found between the results of class 4 and 5 athletes in 100 m breaststroke during the PG in London (Tab. 5).

Tabela 4. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaków z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2008 r.

Table 4. Comparison of sport results obtained by male swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2008

	Dowolny Freestyle				Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	200 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
1 vs. 2	–	–	–	–	–	–	–3,543*	–	–	–
2 vs. 3	–4,532*	–4,122*	–3,572*	–	–	–	–4,758*	–	–	–
3 vs. 4	–2,268*	–4,281*	–2,268*	–	–	–	–2,715*	–	–	–
4 vs. 5	–4,937*	–4,937*	–3,586	–	–	–	–3,997*	–	–3,121*	–
5 vs. 6	–4,125*	–4,125*	–	–	–4,830*	–	–	–	–2,434*	–3,556*
6 vs. 7	–3,173*	–3,173*	–	–4,272*	–0,583	–	–	–3,551*	–4,101*	–0,981
7 vs. 8	–3,981*	–3,981*	–	–4,198*	–	–	–	–2,634*	–4,115*	–4,385*
8 vs. 9	–2,623*	–5,277*	–	–4,788*	–	–3,304*	–	–4,312*	–3,492*	–5,497*
9 vs. 10	–5,001*	–4,863*	–	–3,809*	–	–3,388*	–	–3,487*	–	–3,802*

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0.05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Tabela 5. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaków z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2012 r.

Table 5. Comparison of sport results obtained by male swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2012

	Dowolny Freestyle				Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	200 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
1 vs. 2	–	–	–	–	–	–	–2,858*	–	–	–
2 vs. 3	–	–	–	–	–	–	–4,688*	–	–	–
3 vs. 4	–	–	–	–	–	–	–2,632*	–	–	–
4 vs. 5	–4,198*	–3,011*	–3,528*	–	–	–	–4,682*	–	–1,348	–
5 vs. 6	–3,930*	–3,542*	–	–	–5,375*	–	–	–	–4,923*	–
6 vs. 7	–4,002*	–4,515*	–	–4,272*	–0,632	–	–	–3,863*	–3,071*	–4,040*
7 vs. 8	–4,840*	–3,912*	–	–4,198*	–	–	–	–3,532*	–4,704*	–4,385*
8 vs. 9	–2,671*	–3,822*	–	–4,788*	–	–3,304*	–	–4,611*	–2,757*	–5,497*
9 vs. 10	–4,526*	–5,647*	–	–3,809*	–	–3,388*	–	–2,794*	–	–3,802*

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0.05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Porównanie rezultatów sportowych między klasami startowymi osiągniętych przez pływaczki z niepełnosprawnością narządu ruchu na IP w latach 2000-2012

Brak różnic między wynikami uzyskanymi w pływaniu przez zawodniczki na IP w 2000 r. zaobserwowano tylko w przypadku klasy 5 i 6 na dystansie 100 m w stylu klasycznym (tab. 6).

Comparison of sport results obtained by female swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2000-2012

In terms of PG in 2000, the only comparison where no differences were identified concerned swimming results obtained by athletes from class 5 and 6 in 100 m breaststroke (Tab. 6).

Tabela 6. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaczki z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2000 r.

Table 6. Comparison of sport results obtained by female swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2000

	Dowolny Freestyle				Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	200 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
2 vs. 3	–3,324*	–2,619*	–	–	–	–	–4,093*	–	–	–
3 vs. 4	–4,947*	–3,264*	–	–	–	–	–3,859*	–	–	–
4 vs. 5	–4,163*	–4,114*	–3,427*	–	–	–	–2,836*	–	–	–
5 vs. 6	–3,482*	–2,323*	–	–	–2,634*	–	–	–	–0,619	–
6 vs. 7	–2,267*	–2,981*	–	–3,451*	–2,218*	–	–	–2,745*	–2,163*	–2,304*
7 vs. 8	–3,043*	–3,887*	–	–2,510*	–	–	–	–3,607*	–2,758*	–4,591*
8 vs. 9	–4,878*	–4,983*	–	–4,765*	–	–4,633*	–	–4,076*	–4,005*	–5,138*
9 vs. 10	–4,878*	–4,626*	–	–2,908*	–	–	–	–3,370*	–	–2,545*

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0.05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Na IP w 2004 r. w stylu dowolnym kobiet brak różnic w wynikach stwierdzono między klasą 5 i 6 na dystansie 50 i 100 m oraz 9 i 10 na dystansie 50, 100 i 400 m (tab. 7)

During the PG in 2004 there were no differences in results of women's 50 m and 100 m freestyle between class 5 and 6, and results obtained at distances of 50 m, 100 m and 400 m by class 9 and 10 swimmers (Tab. 7).

Tabela 7. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaczki z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2004 r.

Table 7. Comparison of sport results obtained by female swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2004

	Dowolny Freestyle				Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	200 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
2 vs. 3	-3,084*	-3,292*	–	–	–	–	-2,896*	–	–	–
3 vs. 4	-4,898*	-2,915*	–	–	–	–	-3,266*	–	–	–
4 vs. 5	-4,493*	-5,125*	-3,963*	–	-2,777*	–	-2,198*	–	-1,333	–
5 vs. 6	-0,784	-0,331	–	–	-2,901*	–	–	–	-1,796	–
6 vs. 7	-3,683*	-3,812*	–	-2,257*	-3,277*	–	–	-2,445*	-2,130*	-2,367*
7 vs. 8	-3,815*	-3,492*	–	-3,318*	–	–	–	-3,268*	-5,054*	-3,872*
8 vs. 9	-5,040*	-5,156*	–	-4,606*	–	-5,376*	–	-4,956*	-2,419	-4,292*
9 vs. 10	-1,018	-1,945	–	-1,215	–	-0,206	–	-0,240*	–	-2,110*

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0.05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Brak różnic w wynikach między klasami: 5 i 6 oraz 7 i 8 w stylu dowolnym na dystansie 100 m odnotowano w pływaniu kobiet na IP w 2008 r., w stylu motylkowym między klasą 6 i 7 (50 m) oraz 9 i 10 (100 m) oraz w stylu grzbietowym między klasą 9 i 10 na 100 m, a w klasycznym między 4 a 5 i 6 a 7 na dystansie 100 m (tab. 9).

There were no differences in women's 100 m freestyle between class 5 and 6, and 7 and 8 during PG in 2008. In butterfly between class 6 and 7 (50 m), 9 and 10 (100 m), and 100 m backstroke between class 9 and 10, in 100 m breaststroke between class 4 and 5, and 6 and 7 (Tab. 9).

Tabela 8. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaczki z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2008 r.

Table 8. Comparison of sport results obtained by female swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2008

	Dowolny Freestyle			Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke		Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	400 m	50 m	100 m	50 m	100 m	100 m	200 m
2 vs. 3	–	–	–	–	–	-4,054*	–	–	–
3 vs. 4	-3,497*	–	–	–	–	–	–	–	–
4 vs. 5	-3,609*	-5,113*	–	–	–	–	–	-2,416*	–
5 vs. 6	-2,163*	-1,869	–	–	–	–	–	-2,316*	–
6 vs. 7	-3,872*	-3,490*	-3,450*	-1,538	–	–	-3,277*	-1,782	-5,406*
7 vs. 8	-4,014*	-1,530	-2,457*	–	–	–	-2,981*	-3,687*	-5,015*
8 vs. 9	-5,468*	-5,622*	-3,039*	–	-2,959*	–	-5,304*	-2,123*	-4,272*
9 vs. 10	-2,108*	-2,555*	-2,283*	–	-0,585	–	-0,677	–	-0,256

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0.05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Wyniki analizy wykazały brak istotnych różnic między rezultatami osiągniętymi na IP w Londynie przez zawodniczki z poszczególnych klas w stylu zmiennym. Brak takich różnic odnotowano między innymi w przypadku klas: 5 i 6 na 100 m oraz 9 i 10 na 400 m w stylu dowolnym (tab. 9).

The analysis did not point to any significant differences between the results of women's medley swimming obtained during the PG in London. There were no such differences in the case of class 5 and 6 in 100 m freestyle, and class 9 and 10 in 400 m freestyle (Tab. 9).

Tabela 9. Porównanie wyników sportowych między klasami startowymi uzyskanych przez pływaczki z niepełnosprawnością narządu ruchu na igrzyskach paraolimpijskich w 2012 r.

Table 9. Comparison of sport results obtained by female swimmers with locomotor disability from particular sport classes during PG in 2012

	Dowolny Freestyle			Motylkowy Butterfly		Grzbietowy Backstroke	Klasyczny Breaststroke	Zmienny Medley
	50 m	100 m	400 m	50 m	100 m	100 m	100 m	200 m
2 vs. 3	–	–	–	–	–	–	–	–
3 vs. 4	–	–	–	–	–	–	–	–
4 vs. 5	–	–	–	–	–	–	–1,437	–
5 vs. 6	–2,563*	–1,911	–	–4,695*	–	–	–2,553*	–3,597*
6 vs. 7	–3,078*	–3,812*	–2,891*	–2,145*	–	–3,050*	–1,936	–2,436*
7 vs. 8	–4,822*	–2,723*	–2,172*	–	–	–4,151*	–4,734*	–3,442*
8 vs. 9	–5,456*	–5,356*	–4,041*	–	–2,960*	–5,085*	–3,206*	–3,892*
9 vs. 10	–2,215*	–2,857*	–0,570	–	–2,286*	–1,770	–	–2,483*

*p < 0,05; w tabeli podano wartość Z; 1-10 – klasa startowa

*p < 0,05; Z value presented in the table; 1-10 – sport class

Dyskusja

Przeprowadzenie analizy wyników uzyskanych w pływaniu osób z niepełnosprawnością narządu ruchu podczas IP w latach 2000-2012 miało na celu ocenę obowiązującego systemu klasyfikacji zawodników w tej dyscyplinie sportu. Porównano rezultaty osiągnięte przez sportowców z klas o podobnych możliwościach funkcjonalnych w danym stylu na poszczególnych dystansach. Porównań dokonano oddzielnie dla mężczyzn i kobiet. Takie podejście umożliwiło określenie, w jakim stopniu system klasyfikacji w pływaniu oddziałuje na różnice w wynikach zawodników z poszczególnych klas w odniesieniu do uzyskiwanych przez nich rezultatów sportowych.

Wyniki wielu badań wskazują na możliwość łączenia klas, co zdaniem autorów wpływa na wzrost poziomu współzawodnictwa [12]. Porównując rezultaty między „sąsiadującymi” klasami startowymi uzyskanymi podczas IP w 2000 r., wykazano brak istotnych różnic tylko w przypadku 7% wszystkich porównań dotyczących mężczyzn i 4% dotyczących kobiet. Analogiczne porównania dla wyników IP z lat 2004-2012 przedstawiały się następująco: IP w 2004 r. – 9 i 22%, IP w 2008 r. – 4 i 19%, IP w 2012 r. – 5 i 16%. W analizowanym okresie brak różnic między wynikami kobiet zaobserwowano w przypadku 15%, a mężczyzn – w przypadku 6% wszystkich porównań. Wskazuje to na mniejsze zróżnicowanie wyników między klasami uzyskiwanych przez kobiety w tych latach. Podobne spostrzeżenia na podstawie wyników analiz rezultatów sportowych osiągniętych przez kobiety z niepełnosprawnością narządu wzroku w lekkiej atletyce mieli Gruszczyński i wsp. [7].

Najwięcej nieistotnych różnic między wynikami uzyskanymi przez mężczyzn na IP w latach 2000-2012 zaobserwowano w przypadku stylu motylkowego – 22% wszystkich porównań, a najmniej – w przypadku stylu dowolnego, bo tylko 1%. W stylach: klasycznym, zmiennym i grzbietowym brak różnic odnotowano (odpowiednio) w przypadku 15, 11 i 6% porównań. Stylem, w którym wystąpiło najwięcej nieistotnych różnic w przypadku kobiet, był styl klasyczny (26% ogółu porównań), następnie motylkowy (20%), grzbietowy (13%), dowolny (12%) i zmienny (6%). Również nieliczne braki istotnych różnic między wynikami w klasach startowych zaobserwowali Kosmol i Pyrzak [6] na podstawie analiz dotyczących pływania mężczyzn na IP w 1992, 1996 i 2000 r.

Istotne z punktu widzenia oceny systemu klasyfikacji wydaje się określenie zróżnicowania wyników między zawodnikami

Discussion

The aim of the analysis of swimming results obtained by athletes with locomotor disability during PG in 2000-2012 was to evaluate the applicable competitor classification system for the discipline. The results obtained by athletes classified into classes of athletes with similar functional capabilities, in particular style and distance, were compared. There was a separate comparison for women and men. This approach made it possible to determine how the swimming classification system differentiates athletes from particular classes in relation to their results.

According to the results of many research studies the classes could be combined. The authors believe that this would improve the performance standards [12]. The comparison of results obtained during PG in 2000 by athletes from “adjacent” classes showed that there were no significant differences only in case of 7% of all comparisons made for men and 4% for women. Similar comparisons of results obtained during PG in 2004-2012 showed that: PG in 2004: 9 and 22%, PG in 2008: 4 and 19%, PG in 2012: 5 and 16%. In the entire analysed period, no differences between the results of women have been found in 15% of cases, and 6% in case of men. This points to a smaller diversification of results obtained by women over those years. The observations were similar following an analysis of sport results obtained by women with visual impairment in athletic sports conducted by Gruszczyński et al. [7].

The greatest number of non-significant differences between the results of men obtained during PG in 2000-2012 was identified for butterfly swimming – 22% of the overall number of comparisons, while the smallest number of differences was found in freestyle swimming – 1%. In breaststroke, medley and backstroke swimming no differences were found for 15, 11 and 6% of comparisons respectively. The style that had the largest number of non-significant differences identified for women was breaststroke (26%), followed by butterfly (20%), backstroke (13%), freestyle (12%) and medley – 6% of the overall number. Kosmol and Pyrzak [6] identified few instances of no significant differences between the results obtained in sport classes in an analysis of men's swimming events held during PG in 1992, 1996 and 2000.

From the point of view of evaluation of the classification system, the determination of the diversification of

o podobnych możliwościach funkcjonalnych (sklasyfikowanych w „sąsiadujących” klasach startowych). Po przeprowadzeniu analiz stwierdzono, że w przypadku porównań wszystkich wyników mężczyzn, między klasami 1-2, 2-3 i 3-4, różnice były statystycznie istotne (tab. 2-5). Między klasą 4 i 5 tylko w przypadku porównania wyników uzyskanych na 100 m stylem klasycznym na IP w 2012 r. nie zaobserwowano różnic między rezultatami (tab. 5). Brak różnic między wynikami uzyskanymi przez mężczyzn na 100 m w stylu klasycznym na IP w 2000 i 2004 r. zaobserwowano między klasą 5 i 6 (tab. 2 i 3). Brak zróżnicowania wyników między zawodnikami z klasy 6 i 7 odnotowano na dystansie 50 m stylem motylkowym w 2000, 2008 i 2012 r. (tab. 2-4) oraz grzbietowym na 100 m w 2004 r. (tab. 3). W przypadku porównań rezultatów kobiet zwrócono uwagę przede wszystkim na brak różnic między wynikami zawodniczek o mniejszym deficycie funkcjonalnym (z klas 5-10). Na wszystkich IP w latach 2000-2012 obserwowano przypadki braku różnic między wynikami uzyskanymi przez zawodniczki z klasy 5 i 6 w stylu dowolnym (50, 100 m) i klasycznym (100 m) (tab. 5-9). Największy brak zróżnicowania wyników odnotowano między zawodniczkami z klasy 9 i 10 na IP w latach 2004-2012 (tab. 7-9). W przypadku startów kobiet z tych klas na IP w Atenach istotne różnice wystąpiły tylko między rezultatami osiągniętymi na 200 m stylem zmiennym (tab. 7). Na kolejnej imprezie sportowej różnice między wynikami obserwowano w przypadku połowy (tab. 8), a w 2012 r. w – przypadku 4 na 6 porównań między tymi klasami (tab. 9). Zwraca uwagę absencja na IP w 2012 r. zawodniczek z klas 1-3 (największy deficyt funkcjonalny). Zawodniczki z klasy 4 wystartowały na tych igrzyskach tylko na dystansie 100 m w stylu klasycznym (tab. 9). Odminną sytuację, jeżeli chodzi o porównania wyników między zawodnikami z klas „sąsiadujących”, zaobserwowano na podstawie analizy rezultatów osiągniętych przez niepełnosprawnych mężczyzn w pchnięciu kulą i rzucie dyskiem na IP w 2000 i 2004 r. Nie odnotowano tam istotnych różnic między zawodnikami o najmniejszych możliwościach funkcjonalnych, co zdaniem autorów jest przesłanką do łączenia klas startowych, nawet zawodników z różnymi rodzajami niepełnosprawności, wzroku czy narządu ruchu (porażenia, amputacje, urazy rdzenia kręgowego) [8]. Zgodnie z funkcjonalnym systemem klasyfikacji zawodników w SN ocenie powinny być poddane te możliwości, które są kluczowe dla współzawodnictwa w określonej dyscyplinie lub konkurencji [13]. Wprowadzenie funkcjonalnego systemu klasyfikacji w SN, począwszy od IP w 1992 r., wpłynęło na ograniczenie klas startowych w lekkiej atletyce. Na tych IP rozdano w tej dyscyplinie 48 kompletów medali, 4 lata wcześniej – 81 [9].

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano następujące wnioski:

1. System klasyfikacji w pływaniu wpływa na różnice w uzyskiwanych wynikach przez zawodników z poszczególnych klas startowych, co może świadczyć o wysokim poziomie sportowym i dużej konkurencji w tej dyscyplinie wśród niepełnosprawnych mężczyzn, zwłaszcza w stylu dowolnym.
2. Brak różnic między rezultatami w poszczególnych konkurencjach kobiet może wskazywać na nieustabilizowany poziom sportowy w tej dyscyplinie, który prawdopodobnie wynika z nieco późniejszego (w porównaniu z mężczyznami) włączania się kobiet do współzawodnictwa na najwyższym poziomie.
3. Połączenie klas zawodniczek o najmniejszym deficycie funkcjonalnym, przede wszystkim 9. i 10., mogłoby wpłynąć na wzrost poziomu współzawodnictwa, a tym samym na uzyskiwanie coraz lepszych rezultatów sportowych.

results among athletes with similar functional capabilities (classified into “adjacent” classes) seems essential. The analyses showed that there were statistically significant differences between all results of men between class 1-2, 2-3 and 3-4 (Tab. 2-5). When it comes to the results obtained by class 4-5 athletes, only the results in 100 m breaststroke during PG in 2012 had no differences identified (Tab. 5). No differences were found between the results of men’s 100 m breaststroke in 2000 and 2004 between class 5 and 6 (Tab. 2, 3). No differences between results of athletes from class 6 and 7 were found in 50 m butterfly in 2000, 2008 and 2012 (Tab. 2, 3, 4) and 100 m backstroke in 2004 (Tab. 3). In terms of women’s results, there were no differences between the results of athletes with smaller functional deficits (class 5-10). During all PG held in 2000-2012 there were cases of no differences between the results of athletes from class 5 and 6 in freestyle (50, 100 m) and breaststroke (100 m) swimming (Tab. 5-9). The lowest diversification of results was found between athletes from class 9 and 10 during PG in 2004-2012 (Tab. 7-9). When it comes to the women’s events held during the PG in Athens there were significant differences identified between the results of athletes from these classes only for 200 m medley (Tab. 7). During the following event differences between the results were identified for half of the comparisons (Tab. 8), while in 2012 for 4 out of 6 comparisons (Tab. 9). During the PG in 2012 there were no competitors in class 1-3 (the greatest functional deficit). Class 4 athletes competed only in 100 m breaststroke swimming (Tab. 9). When it comes to comparisons of the results of athletes from adjacent classes, the observations were different when analysing results of men’s shot put and discus throw obtained during the PG in 2000 and 2004. No significant differences were found between athletes with the lowest functional capabilities, which, according to authors, is a reason for combination of sport classes, even classes of athletes with different types of disability, visual or motor impairment (paralysis, amputations, spinal cord injuries) [8]. According to the functional classification system used in disability sports, the assessment should cover those capabilities that are key for the competition in a given sports discipline or event [13]. The introduction of the functional classification system in disability sports starting from the PG in 1992 limited the number of sport classes in LA. During the LA Games there were 48 medals awarded, while 4 years before – 81 [9].

Conclusions

The analysis allowed authors to reach the following conclusions:

1. The swimming classification system differentiates athletes from particular sport classes in terms of obtained results, which could be an evidence of high level of performance and large competition between disabled men in the discipline, specifically in case of freestyle swimming.
2. No differences between women’s results in particular swimming events could be an evidence of unstable sport performance level in the discipline that may be associated with the fact that women joined the high-class competition at a later time (than men).
3. The combination of classes of female swimmers composed of athletes with the smallest functional deficits, specifically class 9 and 10, could improve the competition level and sport results.

Piśmiennictwo References

- [1] Molik B., Kosmol A., Klasyfikacja w sporcie niepełnosprawnych. In: Kosmol A. [ed.], Teoria i praktyka sportu niepełnosprawnych, Warszawa 2008, 119–139.
- [2] Molik B., Tendencje rozwoju klasyfikacji zawodników w sporcie osób niepełnosprawnych. In: Kuder A., Perkowski K., Śledziwski D. [eds.], Proces doskonalenia treningu i walki sportowej. Tom 2. 2005, 211–215.
- [3] Vanlandewijck Y., Sport science in the Paralympic movement. J. Rehabil. Res. Dev., 2006, 43 (7) 17–24.
- [4] Molik B., Wydolność beztlenowa i skuteczność w grach zespołowych a klasyfikacja zawodników niepełnosprawnych. AWF, Warszawa 2010, 54–61.
- [5] Morgulec N., Kosmol A., Hubner-Woźniak E., Molik B., Rutkowska I., Poziom wydolności beztlenowej mięśni kończyn górnych a system klasyfikacji w rugby na wózkach. In: Kuder A., Perkowski K., Śledziwski D. [eds.], Proces doskonalenia treningu i walki sportowej. Tom 4, 2007, 219–222.
- [6] Kosmol A., Pyrżak K., Wpływ klasyfikacji na rozwój wyników w pływaniu mężczyzn na Igrzyskach Paraolimpijskich 1992, 1996, 2000. In: Sozański H., Perkowski K., Śledziwski D. [eds.], Trening sportowy na przełomie wieków. Współczesny sport olimpijski i sport dla wszystkich. 2002, 266–271.
- [7] Gruszczyński K., Bicka A., Rutkowska I., Analiza rozwoju wyników sportowych niewidomych kobiet i mężczyzn w lekkoatletyce, na Igrzyskach Paraolimpijskich w latach 1988–2000. In: Sozański H. [ed.], Trening sportowy na przełomie wieków. 2000, 191–196.
- [8] Molik B., Rutkowska I., Gruszczyński K., Wyniki w rzucie dyskiem oraz pchnięciu kulą mężczyzn podczas igrzysk paraolimpijskich jako kryteria oceny systemu klasyfikacji zawodników. In: Kuder A., Perkowski K., Śledziwski D. [ed.], Proces doskonalenia treningu i walki sportowej, Tom 3, 2006, 223–228.
- [9] Kosmol A., Rowińska E., Wpływ zmian w klasyfikacji w lekkiej atletyce osób niepełnosprawnych w latach 1988–1996 na wyniki sportowe. Wych. Fiz. Sport, 2000, 3, 21–35.
- [10] Rawicz-Mańkowski G., Ocena możliwości funkcjonalnych a klasyfikacja w sporcie osób niepełnosprawnych. Roczniki Naukowe AWF w Warszawie, 1998, XXXVII, 235–275.
- [11] <http://www.paralympic.org/results/historical>.
- [12] <http://www.paralympic.org/swimming/rules-and-regulations/classification>.
- [13] Molik B., Rozwój ruchu paraolimpijskiego. In: Kosmol A. [ed.], Teoria i praktyka sportu niepełnosprawnych. AWF, Warszawa 2008, 48–58.

Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Grzegorz Bednarczuk
 Wydział Rehabilitacji
 Katedra Teorii i Metodyki Nauczania Ruchu
 Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie
 ul. Marymoncka 34
 00-968 Warszawa (skrytka pocztowa 55)

Wpłynęło/Submitted: III 2015
Zatwierdzono/Accepted: IX 2015

Autorski program usprawniania ruchowego a sprawność fizyczna osób z niepełnosprawnością intelektualną

The author's programme of motoral improvement and physical fitness of intellectually disabled people

Nr DOI: 10.1515/physio-2015-0010

Paweł Drobnik, Agnieszka Cybulska, Robert Dargiewicz

Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku
Gdańsk University of Physical Education and Sport

Streszczenie

Wprowadzenie: Niezależnie od zamieszkałych przez człowieka części świata, istnieje około 10-15% społeczeństwa, które nie posiada pełnej sprawności w zakresie zmysłów, rozwoju fizycznego czy intelektualnego. **Cel pracy:** Celem podjętych badań była ocena sprawności fizycznej osób z niepełnosprawnością intelektualną na przykładzie niepełnosprawnych podopiecznych Domu Pomocy Społecznej (DPS) w Gdańsku oraz zbadanie wpływu autorskiego programu usprawniania „Ja i moja Sprawność” na poprawę ich sprawności fizycznej. **Materiał i metody:** Badaniem objęto 23 uczestników, których podzielono według stopnia niepełnosprawności oraz wieku. Dokonano wstępnego pomiaru sprawności fizycznej wykorzystując test Eurofit Specjalny. Po dokonaniu diagnozy sprawności fizycznej wprowadzono do rozkładu dnia autorski program usprawniania. Program realizowano przez sześć miesięcy, po czym dokonano powtórnego pomiaru, posługując się tym samym narzędziem badawczym. **Wyniki:** Stwierdzono, że realizowany program usprawniania ruchowego korzystnie wpłynął na poprawę wyników wybranych prób sprawności fizycznej badanych osób w stopniu lekkim. Wyniki badań nie wykazały natomiast istotnych zmian, szczególnie w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym. **Wnioski:** 1. Autorski program usprawniania „Ja i moja sprawność” wykazuje statystyczne symptomy mające korzystny związek z utrzymaniem sprawności fizycznej zmierzonej testem Eurofit Specjalny wśród uczestników z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w grupie 30-45-latków. 2. Badania wykazały, że są pewne trendy, krzywe obrazujące kierunek zmian, czyli, być może, po dłuższym okresie usprawniania tych osób autorskim programem będą one istotne statystycznie.

Słowa kluczowe: sprawność fizyczna, niepełnosprawność intelektualna, Eurofit Specjalny, program usprawniania

Abstract

Introduction: Regardless of which part of the world people live in, approx. 10-15% of society is disabled in terms of senses, physical or intellectual development. **Objective:** The objective of the undertaken studies was to assess physical fitness of intellectually disabled people on the example of disabled people under the custody of the Nursing Home (NH) in Gdańsk as well as to examine the impact of the authors' improvement program entitled "Me and my fitness" on improvement of physical fitness. **Materials and methods:** The studies involved 23 participants who were divided according to the degree of disability and age. Initial measurement of physical fitness was performed using the Eurofit Special test. After diagnosing physical fitness, the authors' improvement program was introduced into the patients' daily schedule. The program was implemented for six months, after which another measurement was performed using the same research tool. **Results:** It was stated that the implemented motor improvement program beneficially impacted results in selected tests regarding physical fitness of the participants with mild intellectual disability. The results did not indicate significant changes, in particular in the group of people with moderate intellectual disability. **Conclusions:** 1. The authors' improvement program "Me and my fitness" indicates statistical symptoms beneficially impacting the relation with maintaining physical fitness measured by the Eurofit Special test among the participants with mild intellectual disability in a group of 30-45 year-olds. 2. The studies indicated that there are certain trends, curves showing the direction of changes, which after a longer period of improvement applying the authors' program may become statistically significant.

Keywords: physical fitness, intellectual disability, Eurofit Special, improvement program



Wprowadzenie

Szeroko rozumiana niepełnosprawność oznacza wszelkie ograniczenie lub brak możliwości wykorzystania czynności życiowych na poziomie normalnym dla pełnosprawnego człowieka. Jedną z klasyfikacji według rodzaju nie-

Introduction

Broadly understood disability means all limitations or impossibility to perform daily activities at a normal level for an able-bodied person. One of classifications according to the type of disability was suggested by Maciarz. The

pełnosprawności zaproponowała Maciarz. Klasyfikacja ta obejmuje osoby z obniżoną sprawnością sensoryczną, ruchową, intelektualną, komunikowania się, funkcjonowania społecznego, z mniejszą sprawnością psychofizyczną z powodu chorób somatycznych lub zaniedbań opiekuńczo-wychowawczych [1].

Niepełnosprawność intelektualna nazywana niegdyś upośledzeniem umysłowym, oligofrenią oraz niedorozwojem umysłowym definiowana była jako kliniczna postać wrodzonego lub nabytego we wczesnym dzieciństwie (do 3. roku życia) nieodwracalnego uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego [2]. Aktualnie obowiązujące pojęcie niepełnosprawności intelektualnej jest związane z filozofią olimpiad specjalnych i jest opisywane jako istotnie niższe niż przeciętne funkcjonowanie intelektualne z jednocześnie współwystępującym ograniczeniem w zakresie przynajmniej dwóch, spośród następujących umiejętności przystosowawczych: mowy, samoobsługi, trybu życia domowego, uspołecznienia, korzystania z dóbr społeczno-kulturowych, samodzielności, troski o zdrowie i bezpieczeństwo, umiejętności szkolnych oraz organizowania czasu wolnego i pracy. Zgodnie z powyższą definicją niedorozwój umysłowy ujawnia się przed 18. rokiem życia [3].

Światowa Organizacja Zdrowia w 1968 r. zaproponowała klasyfikację niepełnosprawności intelektualnej według ilorazu inteligencji, wyodrębniając cztery stopnie (lekki, umiarkowany, znaczny, głęboki). Społeczność osób z niepełnosprawnością intelektualną jest osobniczo różna w zależności od posiadanego stopnia, również w zakresie możliwości psychofizycznych [4]. Obniżony poziom motoryczny osób z niepełnosprawnością intelektualną jest ściśle skorelowany z niższym poziomem rozwoju umysłowego [5]. W niniejszej pracy zainteresowano się podopiecznymi gdańskiego Domu Opieki Społecznej (DPS) z lekkim i umiarkowanym stopniem niepełnosprawności intelektualnej. Jak podkreśla Sękowska, grupa osób z niepełnosprawnością w stopniu lekkim nie różni się znacząco od osób pełnosprawnych pod względem rozwoju fizycznego oraz aparycji [6]. Wyczesany uważa, że wspomnianą powyżej grupę charakteryzuje upośledzenie w ramach zdolności myślenia abstrakcyjnego oraz braku umiejętności syntetycznego rozumienia zdobytych wiadomości i umiejętności ich logicznego łączenia [7]. Grupa osób z niepełnosprawnością w stopniu umiarkowanym w odróżnieniu od osób w stopniu lekkim rozwojowo osiąga wiek odpowiadający dzieciom w młodszym wieku szkolnym. Ta grupa społeczna wymaga stałej opieki, jednak mając stworzone należyte warunki środowiskowe, może funkcjonować w społeczeństwie tak jak ludzie dorośli [8].

Jedną z najstarszych form udzielania przez lokalną społeczność świadczeń na rzecz jednostek potrzebujących, w tym osób z niepełnosprawnością intelektualną, jest opieka społeczna. W krajach wysoko rozwiniętych nastąpił w ostatnim stuleciu ogromny wzrost ingerencji państwa w sferę pomocy potrzebującym. Powstały wyspecjalizowane, profesjonalne służby społeczne opłacane z budżetu centralnego lub samorządowego. Jednocześnie funkcjonują organizacje społeczne należące do tak zwanego sektora pozarządowego. Obydwa te sektory realizują wiele zadań, określanych ogólnie jako pomoc społeczna, która odwołuje się do różnych kontekstów. Rozważać można o teorii pomocy społecznej, rozumianej jako teoria normatywna, gdyż bazę dla niej stanowią systemy aksjologiczne; można także mówić o pomocy społecznej jako o jednej z instytucji życia społecznego. Paradygmat funkcjonalny, odwołujący się do wizji społeczeństwa jako systemu charakteryzującego się łańcem instytucjonalnym, kwalifikował pomoc społeczną jako jeden ze swoich podsystemów i instytucji życia społecznego [9].

classification involves people with decreased abilities in the field of senses, locomotor system, intellectual abilities, communication, social functioning, with lower psycho-physical efficiency due to somatic diseases or care and education negligence [1].

Intellectual disability, which used to be called mental retardation or a general learning disability, was defined as a clinical form of irreversible damage to the central nervous system congenital or acquired in early childhood (up to 3 years of age) [2]. The currently applicable term of intellectual disability is related to the philosophy of special Olympics and it is described as intellectual functioning which is significantly lower than average with simultaneously occurring limitation in the field of at least two of the following adaptation skills: speech, self-service, household lifestyle, socialization, using social and cultural goods, independence, care for health and safety, learning skills and organization of free time and work. According to the above definition mental retardation is revealed before 18 years of age [3].

The World Health Organization in 1968 suggested classification of intellectual disability according to the intelligence quotient distinguishing four degrees (mild, moderate, significant, severe). The community of intellectually disabled people varies between individuals depending on the degree of disability, also regarding mental and physical capacities [4]. A decreased motor level of intellectually disabled people is strictly correlated with a lower level of mental development [5]. The authors of this elaboration were interested in people under the custody of the Nursing Home in Gdańsk with mild and moderate intellectual disability. As highlighted by Sękowska, a group of people with mild intellectual disability does not differ significantly from able-bodied people regarding physical development and appearance [6]. Wyczesany states that the abovementioned group is characterized by retardation within the ability of abstract thinking and the lack of abilities of synthetic understanding of acquired information and their logical combination [7]. People with moderate intellectual disability – unlike people with mild intellectual disability – reach the age corresponding to that of a child at a younger school age regarding development. This social group requires constant care, however having proper environmental conditions they can function in society as adults [8].

Social care is one of the oldest forms of providing services by local community for individuals in need, including intellectually disabled people. In highly developed countries there has been a huge growth of interference of the state in the realm of helping the needy in the last hundred years. Specialized professional social services were created paid for from the central or local government budget. Simultaneously, social organizations are functioning which belong to the so called non-governmental sector. Both these sectors implement numerous tasks, defined generally as social support which refers to various contexts. The theory of social support, understood as a normative theory, can be considered as axiological systems constitute its basis; social support can be also discussed as one of the social life institutions. The functional paradigm referring to the image of society as a system characterized by institutional governance, qualified social support as one of its subsystems and institutions of social life [9].

As highlighted by Judził and Pawłowska, currently in Poland nursing homes have been divided into institutions of permanent and temporary stay intended mostly for older people, people with an intellectual and physi-

Jak podkreślają Judził i Pawłowska, obecnie w Polsce domy pomocy społecznej zostały podzielone na placówki stałego i tymczasowego pobytu przeznaczone przede wszystkim dla osób starszych, osób z niepełnosprawnością intelektualną i fizyczną, przewlekłych chorych oraz dla samotnych kobiet i samotnych matek [10]. Jedną z form pomocy społecznej jest opieka, terapia oraz wspomaganie w rozwoju psychofizycznym osób z dysfunkcjami. W programie domów opieki nieodłącznym elementem codziennej terapii jest zorganizowana aktywność fizyczna podopiecznych. Różnorodne formy aktywności fizycznej przyczyniają się do przezwyciężania barier psychofizycznych, słabości oraz lęków. Dzięki opanowywaniu umiejętności ruchowych osoby z niepełnosprawnością stają się bardziej odważne i radośnie. Aktywność fizyczna jako jedna ze strategii pomnażania kształtuje, podnosi i utrzymuje sprawność fizyczną osób z niepełnosprawnością intelektualną, gwarantując samodzielność życiową, co stanowi element kompleksowej rehabilitacji [11]. Obok ogólnie dostępnych programów usprawniania ruchowego w Domu Opieki Społecznej w Gdańsku zastosowano autorski program „Ja i moja sprawność”.

Cel badań

Celem podjętych badań pilotażowych było dokonanie oceny sprawności fizycznej osób z niepełnosprawnością intelektualną na przykładzie niepełnosprawnych podopiecznych Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku oraz zbadanie, czy autorski program usprawniania „Ja i moja Sprawność” miał wpływ na zmianę ich sprawności fizycznej.

Materiał i metody

Badaniami objętych zostało 23 mężczyzn w wieku 30-45 lat przebywających w Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku. Za kryterium doboru przyjęto wiek badanych oraz stopień niepełnosprawności. Całość procesu badawczego poprzedzono pomiarami, umożliwiającymi określenie poziomu sprawności fizycznej podopiecznych.

W związku z powyższym sformułowano następujące pytanie badawcze: Czy zastosowany program usprawniania „Ja i moja sprawność” miał znaczenie na poprawę wyników mierzonej testem Eurofit Specjalny sprawności motorycznej podopiecznych z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim i umiarkowanym korzystających z pomocy doraźnej Domu Pomocy Społecznej w Gdańsku?

Badania przeprowadzono w DPS-ie w Gdańsku, wykorzystując test do oceny sprawności ogólnej osób z niepełnosprawnością intelektualną – Eurofit Specjalny (skok w dal z miejsca obunóż [skoczność], siady z leżenia tyłem [wytrzymałość], skłon w przód w siadzie prostym [gibkość], bieg na dystansie 25 m ze startu wysokiego [szybkość], pchnięcie jednorącz 2-kg piłką lekarską [siła], przejście równoważne po ławeczce [równowaga–koordynacja]). W badaniach wykorzystano metodę eksperymentu klasycznego polegającego na wprowadzeniu w cykl codziennych czynności autorskiego programu usprawniania ruchowego.

Program „Ja i moja sprawność” składał się z ćwiczeń ogólnorozwojowych i miał na celu utrzymanie oraz poprawę poziomu zdolności motorycznych, wydolności aerobowej i sprawności funkcjonalnej. Przez zastosowane ćwiczenia badani doskonalili umiejętności ruchowe rozwijające siłę, wytrzymałość, równowagę, zwinność, szybkość, gibkość i koordynację ruchową.

Wyniki

Analizę statystyczną wykonano używając programu Statistica v. 10. Wnioskowanie rozpoczęto od sprawdzenia zgod-

cal disability, people with chronic diseases and for single women and single mothers [10]. One of the measures of social support is care, therapy and supporting mental and physical development of people with dysfunctions. In the program of nursing homes an integral part of daily therapy is organized physical activity. Various forms of physical activity contribute to overcoming mental and physical barriers, weaknesses and fears. Thanks to mastering motor skills disabled people become more courageous and joyful. Physical activity as one of the multiplication strategies shapes, increases and maintains physical fitness of people with intellectual disability, guaranteeing independence in life which constitutes an element of complex rehabilitation [11]. Apart from generally available programs of motor improvements at the Nursing Home in Gdańsk, the authors' program “Me and my fitness” was applied.

Objective

The objective of the undertaken pilot studies was to assess the physical fitness of intellectually disabled people on the example of people under the custody of the Nursing Home in Gdańsk and to examine whether the authors' improvement program “Me and my fitness” impacted the change of their physical fitness.

Materials and methods

The studies involved 23 men aged 30-45 staying at the Nursing Home in Gdańsk. The selection criteria were the age of the participants and the degree of disability. The entire research process was preceded with measurements allowing the physical fitness of the participants to be determined. Therefore, the following research question was asked: “Did the applied improvement program “Me and my fitness” impacted improvement of results measured by the Eurofit Special test of motor fitness of the participants with mild and moderate intellectual disability taking advantage of the emergency assistance of the Nursing Home in Gdańsk?”

The studies were conducted at the Nursing Home in Gdańsk, using the test to assess the general fitness of intellectually disabled people – Eurofit Special (standing board jump [jumping ability], sit-ups from the lying down position [endurance], sit and reach test [nimbleness], running over a distance of 25 m from a standing start [speed], pushing a 2-kg medicine ball with one hand [strength], walking on a balancing beam [balance–coordination]). In the studies the method of classical experiment was applied involving introduction of the authors' motor improvement program into the cycle of daily activities.

The program “Me and my fitness” consisted of general development exercises and it aimed at maintaining and improving the level of motor skills, aerobic capacity and functional capacity. Doing the exercises, the participants improved their motor skills and developed their strength, endurance, balance, agility, speed, flexibility and motor coordination.

Results

The statistical analysis was performed using Statistica v. 10. Inference was commenced from verifying the compliance

ności z rozkładem normalnym wyników pomiarów w każdym teście sprawności fizycznej we wszystkich trzech terminach badań z osobna, korzystając z testów Kolmogorowa-Smirnowa z poprawką Lillieforsa i Shapiro-Wilka. Przed przystąpieniem do obliczenia kolejnych statystyk parametrycznych, sprawdzono jednorodność wariancji korzystając z testów C Cohrana, Hartleya, Bartella i testu Leveny'a. Do weryfikacji hipotezy o jednorodności kowariancji wykorzystano test M Boxa. Istotne statystycznie różnice określono za pomocą wielowymiarowej analizy wariancji Manova oraz wtórnych testów ANOVA z wykorzystaniem testu *post-hoc* LSD Fishera i HSD Tukey'a. Kolejną czynnością było uwzględnienie zmiennych towarzyszących – wieku, wysokości i ciężaru ciała badanych. Dokonano tego przeprowadzając analizę kowariancji – ANCOVA po uprzednim sprawdzeniu założenia o równoległości linii regresji. Dla wszystkich porównań zmiennych przyjęto poziom istotności o wartości $p < 0,05$. Podział na stopnie niepełnosprawności intelektualnej umożliwił normalizację wyników zaprezentowanych w poniższych tabelach 1-3.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki testowania zgodności rozkładów zmiennych z rozkładem normalnym wśród mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w wieku 30-45 lat.

with the normal distribution of the results of measurements in each test of physical fitness on all three examinations dates separately, using Kolmogorov-Smirnov test with Lilliefors and Shapiro-Wilk's amendment. Before commencing calculations of further parametric statistics, homogeneity of variances was verified using C. Cohran's, Hartley's and Bartell's tests as well as Leveny's test. To verify the hypothesis regarding homogeneity of co-variances, M. Box's test was used. Statistically significant differences were determined using the multidimensional analysis of Manov's variances as well as ANOVA secondary tests using Fisher's LSD post-hoc test and Tukey's HSD test. Another task involved taking accompanying variables into account – age, height and weight of the participants. It was conducted performing the co-variance analysis – ANCOVA after previously verifying the assumption concerning parallelism of the regression line. For all comparisons of variables, the significance level of $p < 0.05$ was assumed. Division into degrees of intellectual disability allowed standardization of results presented in tables 1-3 below.

Table 1 presents results of testing compliance of variable distributions with normal distribution among men with mild intellectual disability aged 30-45.

Tabela 1. Wyniki testowania rozkładów zmiennych w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w badaniu pierwszym
Table 1. Results of testing distribution of variables in the group of people with mild intellectual disability in examination 1

Zmienna Variable	N	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Skoczność Jumping ability	13	0.108653	$p > .20$	$p > .20$	0.972673	0.923996
Wytrzymałość Endurance	13	0.263423	$p > .20$	$p < .05$	0.877828	0.066646
Gibkość Nimbleness	13	0.298919	$p < .20$	$p < .01$	0.776577	0.003640
Szybkość Speed	13	0.130263	$p > .20$	$p > .20$	0.957683	0.717612
Siła Strength	13	0.167494	$p > .20$	$p > .20$	0.928319	0.323938
Równowaga Balance	13	0.240269	$p > .20$	$p < .05$	0.808862	0.008703

W tabelach czcionką pogrubioną zaznaczono brak możliwości przyjęcia rozkładów normalnych
In the table the lack of possibility to assume normal distributions was marked in bold

Tabela 2. Wyniki testowania rozkładów zmiennych w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w badaniu drugim
Table 2. Results of testing distributions of variables in the group of people with mild intellectual disability in examination 2

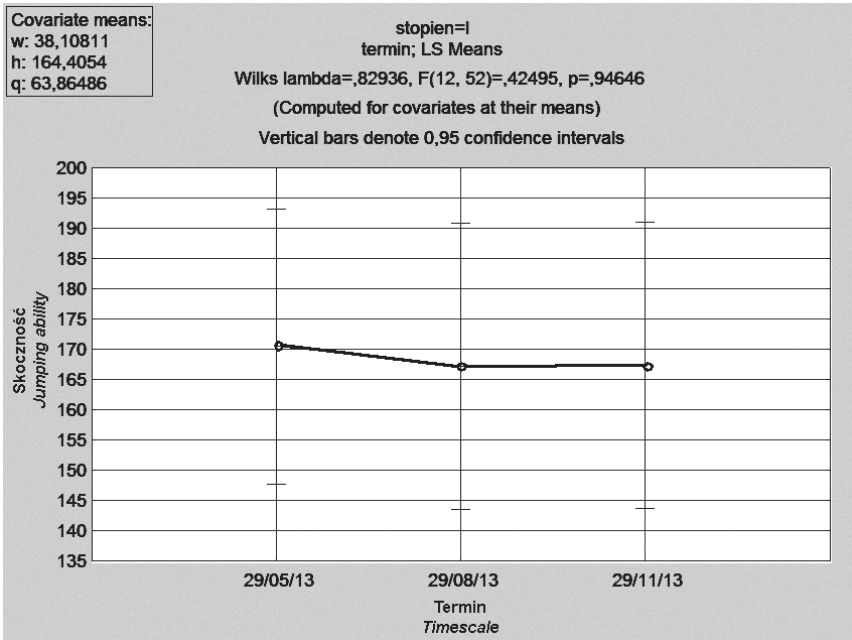
Zmienna Variable	N	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Skoczność Jumping ability	12	0.129413	$p > .20$	$p > .20$	0.967993	0.888688
Wytrzymałość Endurance	12	0.281185	$p > .20$	$p < .01$	0.891745	0.124106
Gibkość Nimbleness	12	0.246294	$p > .20$	$p < .05$	0.763246	0.003688
Szybkość Speed	12	0.156179	$p > .20$	$p > .20$	0.946387	0.584905
Siła Strength	12	0.172184	$p > .20$	$p > .20$	0.939382	0.490113
Równowaga Balance	12	0.352358	$p < .10$	$p < .01$	0.729222	0.001635

Tabela 3. Wyniki testowania rozkładów zmiennych w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w badaniu trzecim
Table 3. Results of testing distributions of variables in the group of people with mild intellectual disability in examination 3

Zmienna Variable	N	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Skoczność Jumping ability	12	0.123078	p > .20	p > .20	0.967360	0.881279
Wytrzymałość Endurance	12	0.190361	p > .20	p > .20	0.933330	0.416753
Gibkość Nimbleness	12	0.312974	p < .20	p < .01	0.693167	0.000725
Szybkość Speed	12	0.146984	p > .20	p > .20	0.939076	0.486193
Siła Strength	12	0.163882	p > .20	p > .20	0.945774	0.576247
Równowaga Balance	12	0.400101	p < .05	p < .01	0.674334	0.000482

W trzecim (ostatnim) terminie pomiarów można zauważyć, iż poza równowagą i gibkością dochodzi do normalizacji wyników wśród badanych z niepełnosprawnością w stopniu lekkim. Gibkość jest właściwością morfofunkcjonalną, która nie uległa zmianie pod wpływem działania bodźców treningowych, natomiast równowaga jest zdolnością osobniczo indywidualną. W próbie skoku w dal z miejsca wyniki trzeciego pomiaru są na zrównoważonym poziomie w stosunku do pozostałych terminów badań, co potwierdza rycina 1.

On the third (last) date of measurements it could be noticed that apart from balance and nimbleness, normalization of results among participants with mild disability occurs. Nimbleness is a morphofunctional property which does not change under the impact of training stimuli, while balance is an individual ability. In the case of the standing board jump results of the third measurement are at a sustainable level relative to other dates of examinations which is confirmed by Fig. 1.



Ryc. 1. Wyniki skoku w dal z miejsca w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim
Fig. 1. Results concerning standing board jump on three dates of measurement in the participants with mild intellectual disability

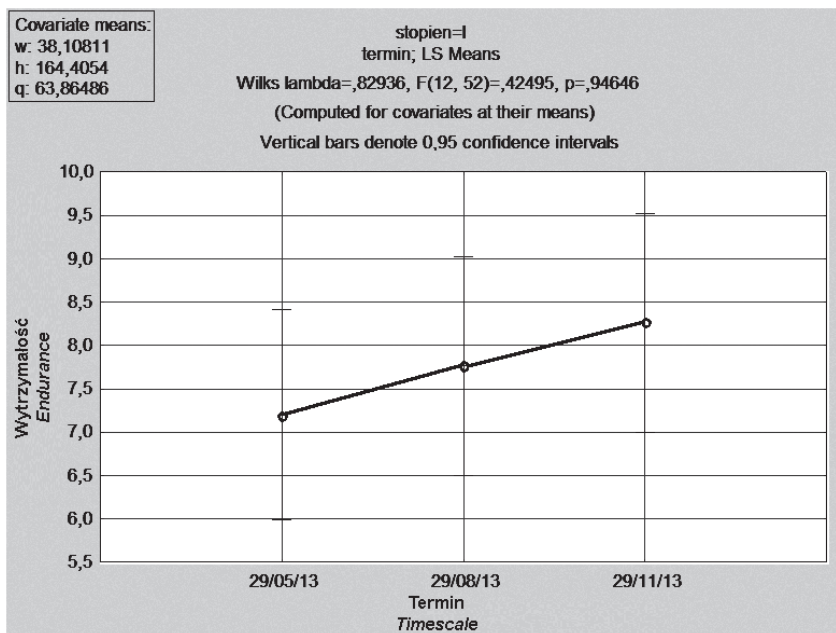


Zastosowany program usprawniania nie wpłynął na poprawę rezultatów osób badanych, lecz ustabilizował uzyskane wyniki w skoczności na poziomie 168 cm. W próbie oceniającej wytrzymałość lokalną mięśni brzucha polegającą na wykonaniu skłonu w przód z leżenia tyłem o nogach ugiętych zaobserwowano tendencje rozkładów wyników

The applied improvement program did not improve the results of the participants, however it stabilized the obtained results in jumping ability at 168 cm. In the test assessing local endurance of abdominal muscles involving sit-ups from the lying down position with bent legs, result distribution tendencies were observed on subsequent dates of measure-

w kolejnych terminach pomiarów, wskazując na progres tej zdolności o jeden skłon więcej, co przedstawia rycina 2.
W dalszej perspektywie czasu można by oczekiwać istotnej poprawy wyników w tej zdolności.

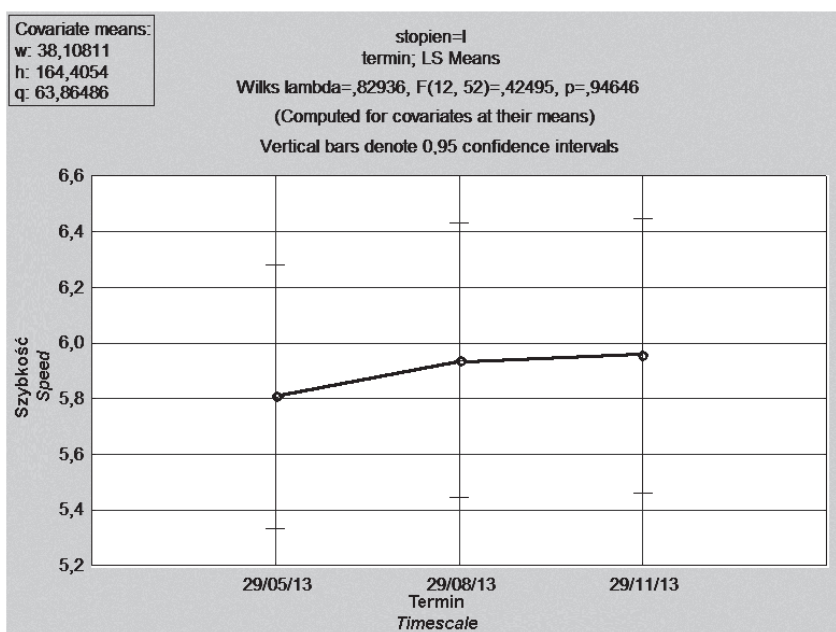
ments indicating progress of this skill with one additional sit-up, which is presented in Fig. 2.
In a longer perspective significant improvement of results in this exercise could be expected.



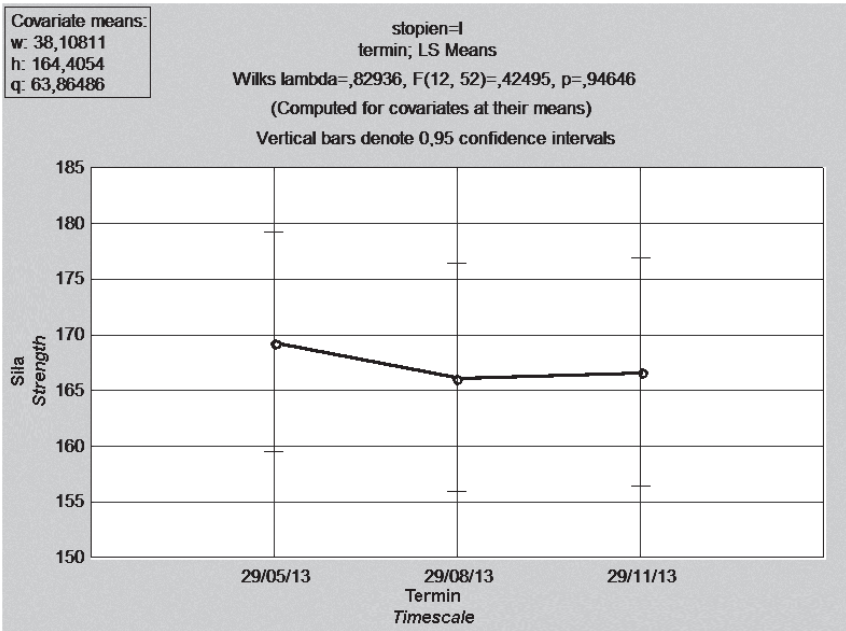
Ryc. 2. Wyniki skłonu w przód z leżenia tyłem o nogach ugiętych w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim
Fig. 2. Results concerning sit-ups from the lying down position with bend legs on three dates of measurement in the participants with mild intellectual disability

W próbie oceniającej szybkość (ryc. 3.) zaobserwowano stabilizację wyników na średnim poziomie 5,9 s (SD=1,45).
Zastosowany program usprawniania „Ja i moja sprawność” w dłuższej perspektywie czasu normalizuje wyniki biegu na dystansie 25 m, które prawdopodobnie nie będą

In the test assessing speed (Fig. 3) stabilization of results was observed at an average level of 5.9 s (SD=1.45).
The implemented improvement program „Me and my fitness” in a longer perspective normalizes the results of running over a distance of 25 m which probably will not de-



Ryc. 3. Wyniki biegu na dystansie 25 m (szybkości) w trzech terminach pomiaru u osób badanych z lekkim stopniem niepełnosprawności intelektualnej
Fig. 3. Results concerning the run over a distance of 25m (speed) on three dates of measurement in the participants with mild intellectual disability



Ryc. 4. Wyniki pchnięcia piłką (siły koordynacyjnej) w trzech terminach pomiaru u osób badanych z lekkim stopniem niepełnosprawności intelektualnej
Fig. 4. Results concerning pushing a 2-kg medicine ball (coordination strength) on three dates of measurements in the participants with mild intellectual disability

ulegały pogorszeniu. W próbie oceniającej siłę (ryc.4.) podobnie jak w przypadku próby biegu na dystansie 25 m zaobserwowano stabilizację wyników na średnim poziomie 167 cm (SD=23,87).
Wśród badanych siła koordynacyjna prawdopodobnie w dłuższym horyzoncie czasowym nie będzie ulegała pogorszeniu, jednocześnie spowalniając procesy inwolucyjne.
Przeprowadzając analizę kowariancji (ANCOVA), których głównymi predyktorami osiąganych wyników w testach sprawnościowych są: wiek, wysokość oraz ciężar ciała, można by stwierdzić, że czas oddziaływania programem usprawniania jest zbyt krótki do zaobserwowania zmian istotnych statystycznie (tab. 4).

teriorate. In the test assessing strength (Fig. 4) similarly to the case of running over a distance of 25 m, stabilization of results was observed at an average of 167 cm (SD=23.87).
Among the participants, coordination strength will probably not deteriorate in a longer perspective, simultaneously slowing down the involution processes.
Performing the co-variance analysis (ANCOVA), the main performance predictors in fitness tests are: age, height and weight, it can be stated that the time of implementing the improvement program is too short to observe any statistically significant changes (Tab. 4).

Tabela 4. Analiza kowariancji (ANCOVA) w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w badaniu pierwszym
Table 4. Co-variance analysis (ANCOVA) in a group of people with mild intellectual disability in examination 1

Zmienne towarzyszące Accompanying variables	Test	Value	F	Effect	Error	p
Intercept Intercept	Wilks	0.389375	6.79562	6	26	0.000203
Wiek [w] Age [w]	Wilks	0.304609	9.89255	6	26	0.000011
Wysokość ciała (cm) [h] Height (cm) [h]	Wilks	0.558807	3.42128	6	26	0.012667
Masa ciała (kg) [q] Weight (kg) [q]	Wilks	0.226424	14.80482	6	26	0.000000
Termin (czas) Date (time)	Wilks	0.829361	0.42495	12	52	0.946462

Tabela 5. Analiza kowariancji (ANCOVA) w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym w badaniu pierwszym
Table 5. Co-variance analysis (ANCOVA) in a group of people with moderate intellectual disability in examination 1

Zmienne towarzyszące Accompanying variables	Test	Value	F	Effect	Error	p
Intercept Intercept	Wilks	0,113430	13,02665	6	10	0,000323
Wiek [w] Age [w]	Wilks	0,044667	35,64617	6	10	0,000003
Wysokość ciała (cm) [h] Height (cm) [h]	Wilks	0,048403	32,76665	6	10	0,000005
Masa ciała (kg) [q] Weight (kg) [q]	Wilks	0,058098	27,02048	6	10	0,000013
Termin (czas) Date (time)	Wilks	0,464060	0,77993	12	20	0,664539

Tabela 6. Wyniki testowania rozkładów normalnych w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym w badaniu pierwszym
Table 6. Results of testing distributions of variables in the group of people with moderate intellectual disability in examination 1

Zmienna Variable	N	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Skoczność Jumping ability	7	0.319820	p > .20	p < .05	0.752899	0.013603
Wytrzymałość Endurance	7	0.218700	p > .20	p > .20	0.915114	0.432411
Gibkość Nimbleness	7	0.182477	p > .20	p > .20	0.918352	0.456696
Szybkość Speed	7	0.241778	p > .20	p > .20	0.849927	0.122713
Siła Strength	7	0.222686	p > .20	p > .20	0.891249	0.281240
Równowaga Balance	7	0.361557	p > .20	p < .01	0.794295	0.035955

Tabela 7. Wyniki testowania rozkładów zmiennych w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym w badaniu drugim
Table 7. Results of testing distributions of variables in the group of people with moderate intellectual disability in examination 2

Zmienna Variable	N	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Skoczność Jumping ability	7	0.312632	p > .20	p < .05	0.762450	0.017087
Wytrzymałość Endurance	7	0.172753	p > .20	p > .20	0.921578	0.481755
Gibkość Nimbleness	7	0.178041	p > .20	p > .20	0.977853	0.948485
Szybkość Speed	7	0.294465	p > .20	p < .10	0.888228	0.265545
Siła Strength	7	0.225268	p > .20	p > .20	0.864434	0.165814
Równowaga Balance	7	0.264281	p > .20	p < .15	0.887446	0.261604

Tabela 8. Wyniki testowania rozkładów zmiennych w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym w badaniu końcowym

Table 8. Results of testing distributions of variables in the group of people with moderate intellectual disability in the final examination

Zmienna Variable	N	max D	K-S	Lilliefors	W	P
Skoczność Jumping ability	7	0,283291	p > .20	p < ,10	0,777109	0,024144
Wytrzymałość Endurance	7	0,267438	p > .20	p < ,15	0,893581	0,293871
Gibkość Nimbleness	7	0,177950	p > .20	p > .20	0,972687	0,917104
Szybkość Speed	7	0,174463	p > .20	p > .20	0,927794	0,532299
Siła Strength	7	0,209519	p > .20	p > .20	0,882238	0,236570
Równowaga Balance	7	0,172753	p > .20	p > .20	0,921578	0,481755

W tabelach 6-8 przedstawiono wyniki testowania zgodności rozkładów zmiennych z rozkładem normalnych wśród mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym w wieku 30-45 lat.

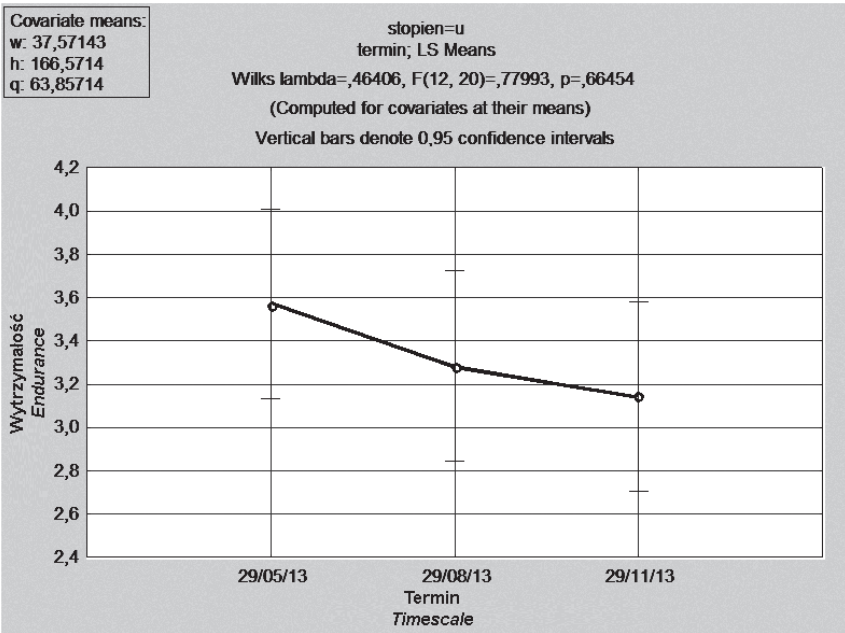
W trzecim terminie pomiarów składowych sprawności fizycznej można stwierdzić, że poza skocznością dochodzi do normalizacji wyników. W ocenie poziomu skoczności wśród mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym występują drobne tendencje, które w dłuższym terminie realizacji programu mogłyby ulec normalizacji.

Z przeprowadzonej analizy zaobserwować można perspektywiczną tendencję do stabilizacji wyników na poziomie około trzech siadów z leżenia tyłem wśród badanych (ryc. 5).

In table 6-8 results of testing compliance of distributions of variables compared to normal distribution among men with moderate intellectual disability aged 30-45 were presented.

On the third date of measurements of physical fitness it can be stated that apart from jumping ability normalization of results takes place. In the assessment of the level of jumping ability among men with moderate intellectual disability there are slight tendencies which in a longer perspective of implementing the program could normalize.

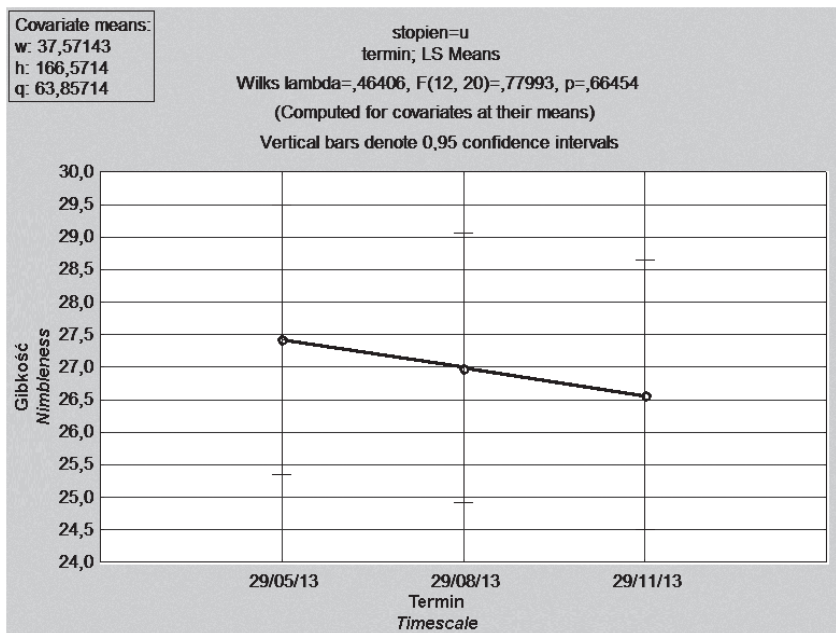
From the performed analysis, a prospective tendency to stabilization of results can be observed for three sit-ups from the lying down position among the participants (Fig. 5).



Ryc. 5. Wyniki skłonu w przód z leżenia tyłem o nogach ugiętych w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym
Fig. 5. Results concerning sit-ups from the lying down position with bend legs on three dates of measurements in men with moderate intellectual disability

U badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym podobnie jak u pełnosprawnych wraz z wiekiem obserwuje się tendencję do utraty gibkości. Zastosowany program usprawniania nie zapobiegł tym trendom (ryc. 6).

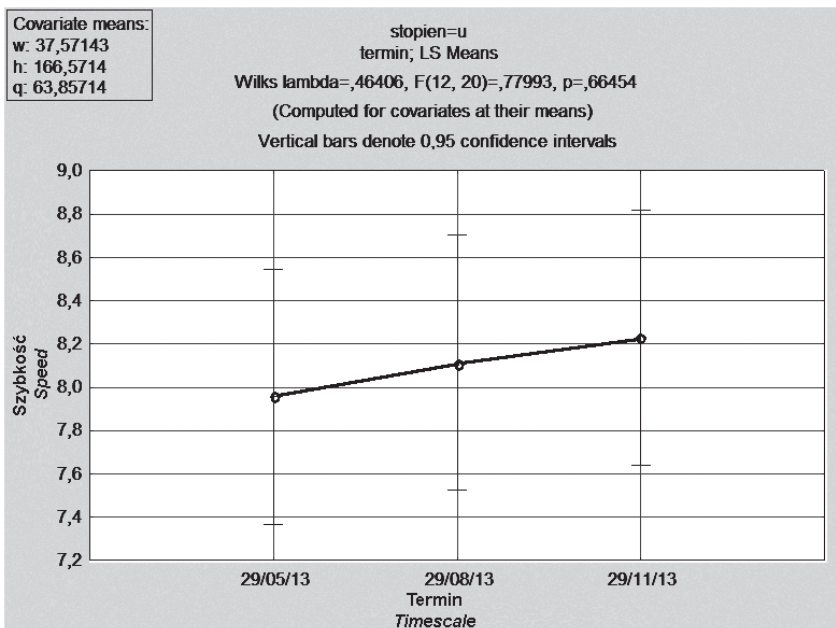
With age a tendency concerning a loss of nimbleness is observed in the participants with moderate intellectual disability as well as in the case of able-bodied men. The implemented improvement program did not prevent these tendencies (Fig. 6).



Ryc. 6. Wyniki skłonu w przód w siadzie prostym w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym
Fig. 6. Results concerning sit and reach test on three dates of measurements in men with moderate intellectual disability

W badanej grupie obserwuje się tendencję do pogarszania się wyników biegu na dystansie 25 m (ryc. 7). Być może, w dłuższej perspektywie czasu szybkość może ulec względnej stabilizacji.

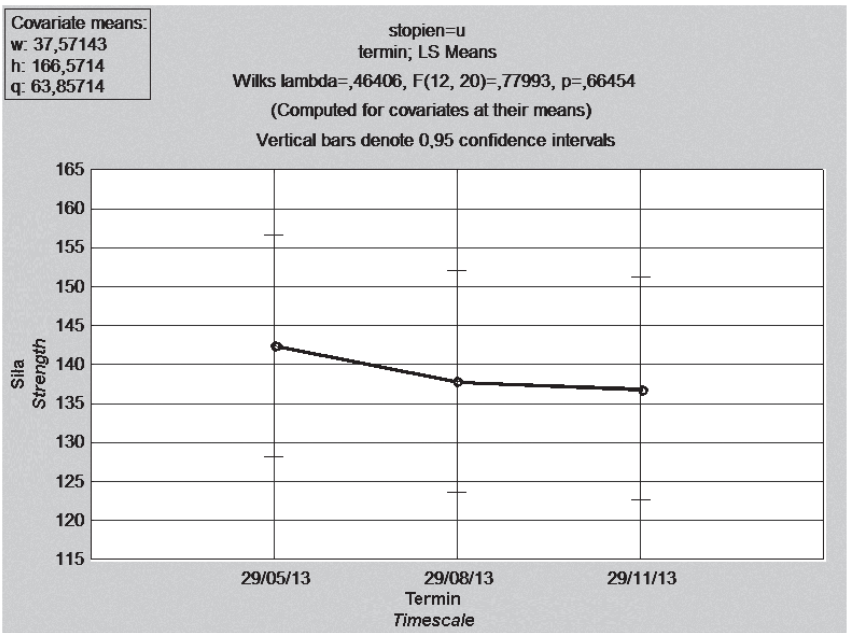
In the studied group tendencies of deterioration of results concerning the run over a distance of 25 m were observed (Fig. 7). Maybe in a longer perspective, speed may stabilize relatively.



Ryc. 7. Wyniki biegu na dystansie 25 m w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym
Fig. 7. Results concerning the run over a distance of 25 m on three dates of measurements in men with moderate intellectual disability

Siła koordynacyjna (ryc. 8) u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością w stopniu umiarkowanym w wieku 30-45 lat ulega względnej stabilizacji na przeciętnym poziomie 135 cm.

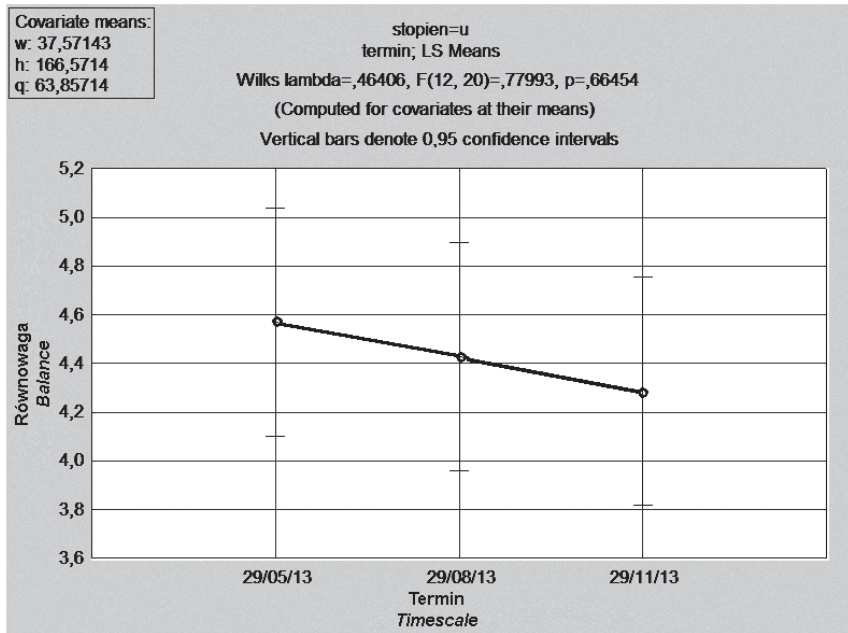
Coordination strength (Fig. 8) in the studied men with moderate intellectual disability aged 30-45 stabilizes relatively at an average of 135 cm.



Ryc. 8. Wyniki pchnięcia piłką lekarską 2-kg w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym
Fig. 8. Results concerning pushing a 2-kg medicine ball on three dates of measurements in men with moderate intellectual disability

Zamieszczonego na rycinie 9 wykresu dotyczącego oceny zdolności równowagi w próbie przejścia po ławeczce gimnastycznej w pozycji wysokiej, ze względu na brak możliwości przyjęcia rozkładu normalnego tej zmiennej postanowiono nie interpretować.

Due to the impossibility to assume the normal distribution of the variable, the chart presented in Fig. 9 concerning assessment of balance in the test which involved walking on a balancing beam in a standing position was not interpreted.



Ryc. 9. Wyniki przejścia po ławeczce gimnastycznej w pozycji wysokiej w trzech terminach pomiaru u badanych mężczyzn z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym
Fig. 9. Results concerning walking on a balancing beam in a standing position on three dates of measurements in men with moderate intellectual disability

Dyskusja

Z przeglądu krajowego piśmiennictwa wynika, iż brakuje badań dotyczących sprawności fizycznej osób z niepełnosprawnością intelektualną w wieku 30-45 lat przebywających w dziennych oddziałach Domów Pomocy Społecznej. Można natomiast znaleźć wyniki badań sprawności fizycznej osób z dysfunkcją intelektualną, które są w większości nieaktualne ze względu na czas przeprowadzanych badań. Większość współczesnych doniesień naukowych odnosi się do sprawności fizycznej dzieci i młodzieży. Wnikliwe badania dzieci z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim prowadził Pańczyk. Uzyskane wyniki badań nie wykazały istotnej zmienności w zakresie sprawności fizycznej między dziećmi z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim a dziećmi zdrowymi [12].

Podobne badania, których celem było diagnozowanie poziomu sprawności fizycznej dziewcząt i chłopców z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim przeprowadziła Wieczorek. Wyniki potwierdziły różnice w sprawności fizycznej młodzieży pełno- i niepełnosprawnej intelektualnie. Zauważono również, że różnice te zarysowują się wyraźniej w grupie chłopców. Należy zgodzić się z wnioskiem autorki dotyczącym potrzeby stymulowania rozwoju i poziomu sprawności fizycznej [13].

Dalsze badania dotyczące sprawności fizycznej dzieci z niepełnosprawnością intelektualną w różnym stopniu prowadził Maszczak [14]. Uzyskane wyniki badań przyczyniły się do sformułowania następującego wniosku: istnieje korelacja pomiędzy stopniem niepełnosprawności intelektualnej a poziomem sprawności fizycznej badanych. W badaniach własnych potwierdzono, że im głębszy stopień niepełnosprawności intelektualnej, tym sprawność fizyczna maleje.

Badania dokonane przez Skowrońskiego dotyczące młodzieży z niepełnosprawnością intelektualną w różnym stopniu z wykorzystaniem testu Eurofit Specjalny [15] wykazały, że z wyjątkiem gibkości, w pozostałych próbach, najlepsze wyniki osiągnęły osoby w lekkim stopniu niepełnosprawności intelektualnej, oraz że do okresu pokwitania nie odnotowano istotnych różnic w poziomie sprawności fizycznej między osobami w czterech stopniach niepełnosprawności intelektualnej.

Badania autorów tego artykułu prowadzone wśród osób w wieku 35-45 lat w stopniu lekkim i umiarkowanym objętych opieką DPS-u w Gdańsku wykazały, że sprawność fizyczna badanych niepełnosprawnych w stopniu lekkim była wyższa niż niepełnosprawnych w stopniu umiarkowanym. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem stopnia niepełnosprawności oraz wieku badanych sprawność fizyczna w kolejnych badaniach maleje lub pozostaje na poziomie wyjściowym.

Na podstawie przeprowadzonych badań z wykorzystaniem testu jednoczynnikowego ANOVA oraz analizy wpływu zmiennych zakłócających ANCOVA nie można udowodnić, że w badanych terminach uległy istotnej zmianie analizowane zdolności motoryczne osób zarówno z niepełnosprawnością w stopniu lekkim, jak i umiarkowanym.

Zanotowano jednak pewne trendy i tendencje między innymi do stabilizacji i normalizacji wyników – przykładem jest siła – pchniecie piłką lekarską.

W przypadku grupy mężczyzn z lekkim stopniem niepełnosprawności intelektualnej po uwzględnieniu zmiennych towarzyszących (wieku, wysokości i ciężaru ciała) stabilizacji ulegają dodatkowo szybkość, gibkość i skoczność. W grupie mężczyzn w stopniu umiarkowanym – jedynie skoczność może być podobnie interpretowana.

Poprawie mogą ulec – obserwując linie tendencji rozkładu wyników w kolejnych terminach – równowaga i wytrzymałość jedynie w grupie u osób z lekkim stopniem

Discussion

From a review of national literature it can be concluded that there are no sufficient studies concerning physical fitness of people with intellectual disability aged 30-45 staying at day wards of Nursing Homes. However, it is possible to find results of physical fitness tests of people with intellectual dysfunctions which are mostly out of date due to the time of conducted studies. Most modern scientific reports refer to physical fitness of children and youth. Thorough research involving children with mild intellectual disability was conducted by Pańczyk. The obtained results did not indicate any significant difference concerning physical fitness between children with mild intellectual disability and healthy children [12].

Similar studies the purpose of which was to diagnose the level of physical fitness of girls and boys with mild intellectual disability were conducted by Wieczorek. The results confirmed differences in physical fitness between healthy and disabled young people. It was also observed that the differences are more noticeable in boys. We should agree with the author's conclusion concerning the need to stimulate development and the level of physical fitness [13].

Further studies concerning physical fitness of children with various intellectual disabilities were conducted by Maszczak [14]. The obtained results contributed to formulation of the following conclusion: there is a correlation between the degree of intellectual disability and the level of physical fitness of people being studied. In the author's own studies it was confirmed that the more severe the intellectual disability, the lower the level of physical fitness.

Studies conducted by Skowroński concerning young people with various intellectual disabilities using the Eurofit Special test [15] indicated that apart from nimbleness, in other tests the best results were obtained by people with mild intellectual disability and that until puberty no significant differences in the level of physical fitness among people with four degrees of intellectual disability were observed.

Studies conducted by the authors of this elaboration involved people aged 35-45 with mild and moderate intellectual disability under the custody of the Nursing Home in Gdańsk and they indicated that physical fitness of people with mild intellectual disability was higher than of people with moderate intellectual disability. It was stated that with an increase of the degree of disability and age of the participants, physical fitness decreases in subsequent studies or remains at the initial level. Based on the conducted studies using the ANOVA univariate test and the analysis of the impact of ANCOVA disturbance variables it cannot be proven that on the dates of examinations the analyzed motor skills of people with mild and moderate intellectual disability changed significantly.

However, certain tendencies and trends were observed among others regarding stabilization and normalization of results – e.g. strength – concerning pushing a medicine ball.

In the case of the group of men with mild intellectual disability after taking into account the accompanying variables (age, height and weight), speed, nimbleness and jumping ability stabilize. In the group of men with moderate intellectual disability – only jumping ability can be interpreted similarly.

Observing the tendency lines of the distribution of results on subsequent dates, balance and endurance may improve only in the group of people with mild intellectual

niepełnosprawności intelektualnej. W grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym poza omówionymi wielkościami pozostałe mają tendencję do pogorszenia swoich wartości w czasie.

Podsumowanie

Badania odnoszące się do sprawności fizycznej osób z niepełnosprawnością intelektualną są nieodzowne i ważne dla ogółu społeczeństwa. Uzyskiwane wyniki umożliwiają odpowiednie zaprojektowanie procesu usprawniania omawianej grupy społecznej, a przez to wpłynięcie na postęp ich funkcjonowania w codziennych czynnościach życiowych. Odpowiednia aktywność fizyczna skutkuje poprawą nie tylko fizyczności, ale również korzystnie wpływa na rozwój intelektualny emocjonalny i społeczny. Zadowolenie z faktu opanowywania nowych umiejętności ruchowych nie tylko przez osoby pełnosprawne sprawia, że człowiek staje się odważniejszy, radośniejszy, bardziej komunikatywny społecznie, pokonując w ten sposób lęk przed niepowodzeniem tak charakterystyczny dla osób z niepełnosprawnością intelektualną. Przeprowadzone badania własne umożliwiły realizację założonych w pracy celów badawczych. Dokonano analizy sprawności fizycznej oraz jej zmian pod wpływem zastosowanego programu usprawniania ruchowego.

Podsumowując, program usprawniania „Ja i moja sprawność” może mieć wpływ na poprawę wyników mierzonej testem Eurofit Specjalny sprawności motorycznej podopiecznych z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w dłuższej perspektywie czasu. Niestety, grupa z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym nie wykazuje tendencji do poprawy wyników i program usprawniania „Ja i moja sprawność” może nie mieć istotnego wpływu w perspektywie czasu dla sprawności motorycznej mierzonej testem Eurofit Specjalny.

Wnioski

W odpowiedzi na postawione w pracy pytania badawcze wysunięto następujące wnioski:

1. Autorski program usprawniania „Ja i moja sprawność” wykazuje statystyczne symptomy mające korzystny związek z utrzymaniem sprawności fizycznej zmierzonej testem Eurofit Specjalny wśród uczestników z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w grupie 30-45-latków.
2. Badania wykazały, że są pewne trendy, krzywe obrazujące kierunek zmian, czyli, być może, po dłuższym okresie usprawniania tych osób autorskim programem będą one istotne statystycznie.
3. Z analizy statystycznej wynika, iż program usprawniania najskuteczniej oddziaływał na wytrzymałość u osób badanych z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim w wieku 35-45 lat.
4. Wśród uczestników z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym w wieku 30-45 lat nie odnotowano, aby program usprawniania miał istotne znaczenie na zmiany wyników.
5. W grupie mężczyzn w wieku 35-45 lat z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym, być może, zmienna niezależna – wiek badanych, będąca miarą starzenia się, jest czynnikiem, który diametralnie może wpływać na pogarszanie się wyników sprawności fizycznej.
6. Przeprowadzone badania i analizy skontrastowały (wyspecjalizowały) skuteczne i nieskuteczne elementy programu usprawniania.
7. Przeprowadzone badania wskazują na konieczność stosowania terapii usprawniania ruchowego przez dłuższy

disability. In the group of people with moderate intellectual disability apart from the discussed elements, others have a tendency to worsen their values with time.

Summary

Studies concerning physical fitness of people with intellectual disability are essential and important for the general public. The obtained results allow the improvement process of the discussed social group to be designed properly and therefore, to impact the progress of their functioning in daily activities. Appropriate physical activity results in an improvement of not only physical fitness, but it also positively impacts intellectual, emotional and social development. Satisfaction with acquiring new motor skills not only by able-bodied people makes humans braver, more joyful, more socially communicative, as they overcome their fear of failure so typical for people with intellectual disability. The authors' studies allowed implementation of the research objectives assumed in the elaboration. An analysis of physical fitness and its changes under the influence of the applied motor improvement program was performed.

To sum up, the improvement program “Me and my fitness” can improve results of motor skills of people with mild intellectual disability measured using the Eurofit Special test in a longer perspective. Unfortunately, the group with moderate intellectual disability does not indicate any improvement of results and the improvement program “Me and my fitness” may not significantly impact motor skills measured using the Eurofit Special test in a longer perspective.

Conclusions

In response to the research questions posed, the following conclusions were drawn:

1. The authors' improvement program “Me and my fitness” indicates statistical symptoms having a positive relation with maintaining physical fitness measured using the Eurofit Special test among participants with mild intellectual disability aged 30-45.
2. The studies indicated that there are certain trends, curves showing the direction of changes, which after a longer period of improvement applying the authors' program may become statistically significant.
3. From the statistical analysis it can be concluded that the improvement program impacted endurance of people with mild intellectual disability aged 35-45 most efficiently.
4. Among participants with moderate intellectual disability aged 30-45 no significant changes in results were observed after the application of the improvement program.
5. In the group of men aged 35-45 with moderate intellectual disability, the independent variable – age of the participants, being a dimension of aging, may be a factor which diametrically impacts deterioration of results concerning physical fitness.
6. The conducted studies and analyses contrasted (specialized) efficient and inefficient elements of the improvement program.
7. The conducted studies indicate a necessity to apply motor improvement therapy for a longer time – not shorter than one year – however it requires additional control studies.

czas, nie krótszy niż rok, to jednakże wymaga dodatkowych badań kontrolnych.

Podkreślić można niedosyt autorów w objęciu całości problematyki tematu. W powyższym zagadnieniu pozostaje jeszcze wiele niewyjaśnionych kwestii. Przedmiotowe zagadnienie jest bardziej złożone, aniżeli zakładano przed przystąpieniem do jego opracowania. W związku z powyższym autorzy niniejszego artykułu sformułowali następujący wniosek aplikacyjny – w kolejnych badaniach należy powiązać sprawność fizyczną między innymi z wydolnością układu krążeniowo-oddechowego z uwagi na szerszy aspekt zdrowotny oraz zwiększyć liczebność grup. Podjęta tematyka nie wyczerpuje dążeń autorów do wyjaśnienia oceny skuteczności autorskiego programu „Ja i moja sprawność”.

The fact of an insufficient number of authors concerning the entire subject can be highlighted. In the above matter there are numerous unexplained issues. The subject matter is more complex than assumed before commencing this elaboration. Therefore, the authors of this elaboration formulated the following application conclusion – in subsequent studies physical fitness should be associated with among others the functional capacity of the circulatory and respiratory system due to a broader health aspect and an increase of the number of participants in groups. The discussed subject matter does not exhaust objectives of the authors to explain the assessment of efficiency of the authors' program “Me and my fitness”.

Piśmiennictwo References

- [1] Maciarz A., Integracja społeczna dzieci niepełnosprawnych. WSiP, Warszawa 1987.
- [2] Dziedzic J., Kultura fizyczna osób niepełnosprawnych. Psychopedagogiczne i metodyczne studium terminologiczne, AWF, Poznań 1996.
- [3] Kostrzewski J., Ewolucja poglądów AAMR dotyczących niedorozwoju umysłowego. w: Pańczyk J. [red.], Pedagogika specjalna. WSPS, Warszawa 1997.
- [4] Halemba P., Harmaciński R., Turystyka, wychowanie fizyczne i rehabilitacja osób niepełnosprawnych. AWF, Katowice 2013.
- [5] WHO, International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps – ICDH, 1968.
- [6] Sękowska Z., Wprowadzenie do pedagogiki specjalnej. APS, Warszawa 2001.
- [7] Wyczęsany J., Pedagogika upośledzonych umysłowo – wybrane zagadnienia. Impuls, Kraków 2002.
- [8] Davidoff L.L., Introduction to Psychology. McGraw-Hill Book Company, New York-Toronto 1987.
- [9] Kazimierczak T., Łuczyńska M., Wprowadzenie do pomocy społecznej. Katowice 1998.
- [10] Judził E., Pawłowska R., Pedagogika człowieka samotnego. Gdańsk 2003.
- [11] Drabik J., Aktywność fizyczna w edukacji zdrowotnej społeczeństwa. Gdańsk 1995.
- [12] Pańczyk J., Poziom rozwoju cech motorycznych uczniów szkół dla lekko upośledzonych umysłowo na tle ich rówieśników ze szkół normalnych. WSPS, Warszawa 1979.
- [13] Wieczorek M., Sprawność fizyczna młodzieży niepełnosprawnej intelektualnie jako czynnik warunkujący ich zdrowie. Problemy Higieny i Epidemiologii, 2008, 89 (2), 235–250.
- [14] Maszczak T., Poziom rozwoju somatycznego i motorycznego dzieci upośledzonych umysłowo. AWF, Warszawa 1991.
- [15] Skowroński W., Eurofit Specjalny. Zeszyty Naukowo-Metodyczne. AWF, Warszawa 1999.

Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Paweł Drobnik
Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego
Zakład Metodyki Wychowania Fizycznego
ul. Kazimierza Górskiego 1
80-336 Gdańsk

**Wpłynęło / Submitted: II 2015
Zatwierdzono / Accepted: IX 2015**

Specyfika nurkowania osób niepełnosprawnych

The specificity of diving of the disabled

Nr DOI: 10.1515/physio-2015-0017

Józef Patkiewicz

Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem, Wrocław
Polish Society for Fight with disability, Wrocław

Streszczenie

W pracy przedstawiono nurkowanie jako jedną z form aktywności osób niepełnosprawnych. Określono warunki wpływające na ekstremalność nurkowania. Wskazano na dodatkowe problemy i ograniczenia związane z nurkowaniem osób niepełnosprawnych, które wynikają z rodzaju niepełnosprawności, oraz stosowane metody radzenia sobie z nimi. Przedstawiono też systemy szkolenia nurkowego z uwzględnieniem możliwości osób niepełnosprawnych. Konkluzją pracy jest stwierdzenie o możliwości, korzyściach i praktyce nurkowania osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności, nawet bardzo ciężkimi, i w różnym wieku.

Słowa kluczowe: osoby niepełnosprawne, aktywność, nurkowanie

Abstract

The author describes the advantages of diving and its types. He specifies conditions affecting the extremity of diving. Moreover, he indicates additional problems, barriers, obstacles and limitations of diving for the disabled that result from a particular type of disability and the methods used to overcome them. Finally, he describes diving training systems that include persons with disabilities. The conclusion of the study is to determine the possibility and practice of diving by the disabled with various disabilities, even the most serious ones, and at various age.

Keywords: disabled people, activity, diving

Wprowadzenie

Autor pracy – sam niepełnosprawny od dzieciństwa oraz wieloletni nurek (od 1963 r.), działacz i aktywny instruktor nurkowy – zajmuje się problemem osób niepełnosprawnych uprawiających jedną z najtrudniejszych form turystyki – nurkowanie.

W pracy opisuje walory, ale i zagrożenia związane z nurkowaniem. Wskazuje na dodatkowe problemy dotyczące nurkowania osób niepełnosprawnych, które wynikają z rodzaju niepełnosprawności, oraz stosowane metody radzenia sobie z nimi. Przedstawia też systemy szkolenia nurkowego z uwzględnieniem możliwości osób niepełnosprawnych.

Nurkowanie

Nurkowanie jest jedną z form turystyki kwalifikowanej, niezwykle atrakcyjną, ale szczególnie niebezpieczną ze względu na przebywanie w innym niż na lądzie środowisku – środowisku wodnym, z czym łączy się zmiana parametrów zewnętrznych, takich jak: ciśnienie, widoczność, temperatura, warunki oddychania i orientacja pod wodą. Nurkowanie wyrabia samodzielność, odpowiedzialność i umiejętność współdziałania w grupie [1]. Osoby niepełnosprawne integruje społecznie i stanowi często okazję do kompensacji, a nawet nadkom-

Introduction

The author of the article – disabled since childhood, a diver for many years (since 1963), an activist and active diving instructor – is involved in the subject of the disabled engaged in one of the most difficult disciplines of tourism – diving.

In his work, he describes advantages as well as risks associated with diving. He presents additional issues concerning diving by the disabled which result from the type of disability as well as relevant methods of dealing with them. He also presents diving training systems taking the capabilities of the disabled into account.

Diving

Diving is a form of qualified tourism, extremely attractive, however also very dangerous due to being in an environment other than land – an aquatic environment which is associated with a change of external parameters such as: pressure, visibility, temperature, breathing conditions and orientation under water. Diving develops independence, responsibility and ability to cooperate in a group [1]. It integrates disabled people and frequently constitutes an occasion for compensation, or even overcompensation

pensacji swojej niepełnosprawności [2, 3]. Bolach [4] podkreśla wpływ nurkowania na samopoczucie oraz wzrost autorytetu osób niepełnosprawnych i ułatwienie akceptacji swojej niepełnosprawności.

Formy nurkowania

W nurkowaniu można wyróżnić formy „łatwe”, które są bezpieczne i stwarzają niewielkie zagrożenia dla zdrowia, prowadzone na basenach lub ciepłych, płytkich wodach, w specjalnych, „komfortowych” warunkach. Nurkowanie w innych warunkach można uznać za ekstremalne [1, 5, 6].

Nurkowanie ekstremalne

O zakwalifikowaniu nurkowania do sportu ekstremalnego decydują czynniki zagrożenia, a w przypadku osób niepełnosprawnych również ograniczenia wynikające z rodzaju i stopnia niepełnosprawności.

Znaczne zagrożenia pojawiają się w przypadku nurkowania w mniej sprzyjających warunkach, np. w polskich jeziorach, rzekach i kamieniołomach [5, 6]:

- a) na dużych głębokościach (20-50 m);
 - b) w ciemności (w nocy lub w dzień na większych głębokościach, gdzie zazwyczaj poniżej 27 m jest już ciemno i trzeba używać latarek podwodnych);
 - c) w zimnych wodach (np. na głębokości 40 m temperatura wody wynosi 4°C);
 - d) w wodach przeważnie mało przejrzystych (1-2 m);
- oraz w przypadku nurkowania specjalnego:
- e) pod lodem, w jaskiniach, na wrakach, w rzekach lub w morzu z silnym prądem, przy niekorzystnych warunkach pogodowych.

Zagrożenia związane z nurkowaniem

Zagrożenia związane z nurkowaniem mają różne źródła [7-10]:

- a) fizjologiczne (stan zdrowia nurka, wpływ wysokiego ciśnienia wody i gazów oddechowych na funkcjonowanie organizmu człowieka, niska temperatura wody, przemarznięcie, przegrzanie, przemęczenie);
- b) psychiczne – strach, panika lub euforia (emocje związane z przebywaniem w innym środowisku, na dużych głębokościach, w ciemnościach, w niskiej temperaturze, w jaskiniach, pod lodem, z korzystaniem ze specjalnego sprzętu, koniecznością znajomości techniki nurkowania i umiejętności postępowania w sytuacjach awaryjnych, stosowaniem specjalnego systemu porozumiewania się pod wodą za pomocą znaków dawanych ręką lub latarką, możliwością „zgubienia” lub niesubordynacją partnera nurkowania);
- c) sprzętowe (problem niezawodności sprzętu, duża ilość i ciężar wyposażenia nurka, umiejętność posługiwania się sprzętem, zwłaszcza w sytuacjach awaryjnych);
- d) środowiskowe – akwenowe (możliwość zablądzenia w jaskiniach podwodnych, silne prądy morskie i rzeczne, możliwość zaplątania się w sieci lub zaczepienia o inne przeszkody podwodne, niebezpieczne wraki oraz zwierzęta i rośliny wodne).

Zasady nurkowania

Podstawowa maksyma prawidłowego nurkowania głosi, że każdy nurkujący musi mieć odpowiednie przeszkolenie! Nurkowanie bez przeszkolenia grozi śmiercią nawet w przypadku stosunkowo płytkiego nurkowania – na głębokości 10 m. Podczas nurkowania stosuje się określone zasady: nurkuje się z partnerem nurkowym, wymagana jest obserwacja wskazań przyrządów pomiarowych dotyczących głębokości i czasu nurkowania, stosowanie dekompresji, kontroli ciśnie-

of their disability [2, 3]. Bolach [4] underlines the impact of diving on the well-being and an increase of authority of disabled people as well as facilitating acceptance disabilities.

Forms of diving

In diving we can distinguish „easy” forms which are safe and create little threat to health, conducted at swimming pools or warm, shallow water under special „comfortable” conditions. Diving under different conditions can be considered to be extreme [1, 5, 6].

Extreme diving

Risk factors decide about qualifying diving as an extreme sport and in the case of disabled people also limitation resulting from the type and degree of disability.

Significant risks occur in the case of diving under less favoring conditions, e.g. in Polish lakes, rivers or quarries [5, 6]:

- a) at great depths (20-50 m);
 - b) in the dark (at night or during the day at greater depths where usually below 27 m it is dark and underwater torches must be used);
 - c) in cold waters (e.g. at the depth of 40 m water temperature is 4°C);
 - d) in waters which restricts visibility (1-2 m);
- and in the case of special diving:
- e) under ice, in caves, on wrecks, in rivers or in the sea with a strong current, under adverse weather conditions.

Risks associated with diving

Risks associated with diving have various sources [7-10]:

- a) physiological (health of a diver, impact of high water pressure and respiratory gases on the functioning of the human body, low water temperature, freezing, overheating, fatigue);
- b) mental – fear, panic or euphoria (emotions related with being in another environment, at great depths, in the dark, in low temperatures, in caves, under ice, with using special equipment, with the necessity to know the diving technique and have the skill to manage in urgent situations, with the application of a special system of communication under water using hand signs or a torch, with the possibility to get lost or insubordination of the diving partner);
- c) related to equipment (problem of equipment reliability, large amount and weight of diving equipment, ability to use the equipment, especially in emergency situations);
- d) environmental – bodies of water (it is possible to get lost in underwater caves, strong sea and river currents, possibility to get entangled in a net or get caught in other underwater obstacles, dangerous wrecks as well as aquatic animals and plants).

Principles of diving

The basic maxim of proper diving states that each diver must have proper training! Diving without training may be fatal even in the case of relatively shallow diving – at a depth of 10 m. During diving determined principles are applied: diving with a diving partner, it is required to observe measurement instrument rating concerning depth and duration of diving, use of decompression, control of pressure of the respiratory equipment factor in the diving apparatus, orientation in directions

nia czynnika oddechowego w aparacie nurkowym, orientacja w kierunkach poruszania się pod wodą w poziomie i w pionie. Ponieważ pod wodą komunikacja z partnerem jest ograniczona, wykorzystuje się język nurkowych znaków migowych wykonywanych ręką lub znaków świetlnych, lub system sygnałów akustycznych i dotykowych [10].

Bariery nurkowania osób niepełnosprawnych

Wskazane zagrożenia i zasady dotyczą wszystkich nurkujących, natomiast osoby niepełnosprawne napotykają dodatkowe utrudnienia i ograniczenia wynikające z określonego rodzaju niepełnosprawności.

Niesprawne kończyny dolne

U osób po amputacjach lub z niedowładem kończyn dolnych występuje problem „napędu”. Nie korzystają one z podstawowego i efektywnego sposobu poruszania się pod wodą za pomocą płetw. Środkiem napędu są ręce. Tu pojawia się nowa trudność: ze względu na używanie rąk do poruszania się pod wodą ograniczone są możliwości trzymania w nich podczas nurkowania różnego sprzętu, np. latarek, aparatów lub kamer fotograficznych oraz przedmiotów. Problem ten rozwiązuje się, stosując na przykład latarki czołowe lub mocowane na osprzęcie nurkowym (na wężu II stopnia automatu oddechowego, na masce nurkowej, na specjalnym kasku) oraz podwieszane torby itp.

Osoby poruszające się pod wodą tylko za pomocą rąk, bez płetw na stopach, zużywają więcej energii, zwłaszcza gdy szybko pokonują dłuższe dystanse lub pływają pod prąd, co oznacza, że zużywają więcej czynnika oddechowego z aparatu nurkowego, a tym samym mają krótszy czas nurkowania.

Aby przeciwdziałać tym problemom, stosuje się butle aparatów nurkowych o większej pojemności lub większym ciśnieniu czynnika oddechowego. Wykorzystywane są też specjalne skutery podwodne, a nawet dostosowane wózki inwalidzkie z własnym napędem i sterowaniem.

Przykładem jest brytyjska artystka multimedialna i performerka Susan Austin, absolwentka wydziału sztuki uniwersytetu w Plymouth, która wspólnie z inżynierami i profesjonalnymi nurkami skonstruowała podwodny wózek inwalidzki, napędzany dwiema śrubami kontrolowanymi przez stopy, wyposażony z przodu w plastikowe płyty, umożliwiające swobodne dryfowanie i sterowanie. Na wózku tym wykonała podwodne akrobacje. Ten prototyp podwodnego wózka wypróbowała w Egipcie, gdzie przez tydzień nagrywano ją nurkującą w Morzu Czerwonym, aby pokazać światu potencjał osób z niepełnosprawnością. Pokaz basenowy Sue na wózku pt. „Tworzenie spektaklu!” („Creating the Spectacle!”) był jednym z najbardziej oczekiwanych wydarzeń podczas londyńskich igrzysk paraolimpijskich w 2012 r. [11].

Niesprawne kończyny górne

U osób po amputacjach lub z niedowładem kończyn górnych występuje problem obsługi sprzętu nurkowego, wchodzenia na łódź, komunikacji pod wodą i przenoszenia sprzętu nurkowego. W przypadku znacznych dysfunkcji, jak amputacje lub niedowład obu kończyn górnych, konieczna jest pomoc przeszkolonej osoby – towarzyszącej podczas nurkowania, a niekiedy dwóch osób. Obsługuje ona i asekuruje niepełnosprawnego nurka. Asystuje w czasie wkładania i zdejmowania sprzętu nurkowego: skafandra, kamizelki z aparatem nurkowym, płetw, balastu, maski, a podczas nurkowania pomaga wyrównywać ciśnienie w uchu środkowym, zaciskając nos w masce nurkowej, i regulować pływalność z użyciem kamizelki wyrównawczej nurka. Pojawiają się też trudności z trzymaniem latarki lub innego sprzętu. Do kontaktów z part-

of movement under water horizontally and vertically. Due to the fact that communication with a diving partner under water is limited, a language of diving hand or torch signs is used or a system of acoustic and touch signals [10].

Barriers for disabled people in diving

The indicated risks and principles concern all divers, while disabled people come across additional obstacles and limitations resulting from their type of disability.

Inefficient lower limbs

In people after amputations or with paraparesis there is a problem with propulsion. They do not use the fundamental and effective manner of movement under water using fins. Their propulsion source is their hands. And here another difficulty occurs: because they are using their hands to move under water, the possibility to hold various pieces of equipment such as a torch, an apparatus, a camera and other objects, is limited. This problem is solved by the use of e.g. head torches or torches mounted on the diving equipment (on the hose of the II degree regulator, on the diving mask, on a special helmet) as well as suspended bags, etc.

People moving under water using only their hands, without fins on their feet, use more energy, especially when they cover longer distances quickly or swim against the current, which means that they use more breathing gas from the diving apparatus, and therefore they have less diving time.

In order to prevent such problems, bottles for diving apparatus with larger capacities or greater pressure of the breathing gas are used. Also special underwater scooters are used or even wheelchairs with an engine and controls.

An example is British multimedia artist and performer Susan Austin, a graduate from the art department of the University in Plymouth, who together with some engineers and professional divers constructed an underwater wheelchair driven by two propellers controlled by foot, equipped with plastic flaps on the front allowing free drifting and control. She did underwater stunts on this wheelchair. This prototype of an underwater wheelchair was tested in Egypt where she was recorded diving in the Red Sea for a week to show the potential of disabled people to the world. Susan's swimming pool show on her wheelchair entitled "Creating the Spectacle!" was one of the most expected events during the Paralympic Games in 2012 in London [11].

Inefficient upper limbs

In people after amputations or with paresis of upper limbs there is a problem with handling the diving equipment, entering the boat, communication under water and moving the diving equipment. In the case of significant dysfunctions, such as amputations or paresis of both upper limbs, support of a trained person, and sometimes even of two people, is necessary to accompany the disabled person during diving. They serve and secure the disabled diver. They assist in putting on and taking off the diving equipment: suit, vest with the diving apparatus, fins, ballast and the mask, and during diving they help equalize the pressure in the middle ear, squeezing the nose in the diving mask and regulate buoyancy using the equalization vest of the diver. There are also difficulties with holding a torch or other equipment. To contact their partner

nerem, ze względu na ograniczenie funkcji rąk, wykorzystuje się inny umowny system znaków [12].

Transport sprzętu nurkowego

Problemem dla osób niepełnosprawnych ruchowo jest transport i przenoszenie sprzętu nurkowego, zwłaszcza ciężkiego (butli, pasów balastowych). Stosowane są w związku z tym wózki do sprzętu, jednak najbardziej skuteczna okazuje się pomoc partnerów nurkowania.

Obecnie opracowywane są też przyjazne programy nurkowania dla osób niepełnosprawnych, w których zakłada się ograniczenie pływania na długich dystansach w pełnym sprzęcie nurkowym i dowóz nurków bezpośrednio na miejsce nurkowania.

Systemy szkolenia nurków

Przygotowanie do nurkowania zapewniają odpowiednie systemy szkoleniowe i hierarchizacja uprawnień nurkowych. Osobno szkoli się nurków zawodowych i wojskowych. Obecnie w Polsce nurkowie rekreacyjni mogą się szkolić według różnych, ale ogólnie zbliżonych do siebie systemów.

Najstarszym, stosowanym w Polsce od lat 50., jest system szkolenia nurków cywilnych przyjęty przez Komisję Turystyki Podwodnej Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego (1956 r.), obecnie Komisję Działalności Podwodnej, zgodny z zasadami Światowej Konfederacji Działalności Podwodnej (Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques – CMAS) (1959 r.). Stopnie nurkowe i patenty uzyskane podczas tych szkoleń mają charakter międzynarodowy [13-14].

Szkolenia są zróżnicowane pod względem przewidzianych zakresów głębokości nurkowania, warunków nurkowania oraz funkcji wykonywanych pod wodą. Na przykład w Komisji Działalności Podwodnej ZG PTTK organizuje się zhierarchizowane szkolenia na stopnie pletwonurka nocnego, nawigatora jaskiniowego, wrakowo-morskiego, podlodowego, w skafandrze suchym, nawigatora, eksploratora, ekologa, poszukiwacza wydobywcy, w zestawie butlowym, nitroksowego, trimiksoowego, fotografa, filmowca, ze skutermem, szkolenia z patofizjologii nurkowania i pierwszej pomocy, lekarza nurkowego. Przygotowaniem do nurkowania są też szkolenia wstępne i na stopnie pletwonurka młodzieżowego. Odpowiednio do tych stopni szkoli się instruktorów [13-14].

W ostatnich latach rozpowszechniły się w Polsce jeszcze inne międzynarodowe systemy szkolenia nurkowego prowadzone przez różne organizacje, np. Profesjonalną Organizację Instruktorów Nurkowania (Professional Association of Diving Instructors – PADI), Brytyjski Nurkowo-Wodny Klub (The British Scuba-Aqua Club – BSAC), Międzynarodowe Szkoły Nurkowania (Scuba Schools International – SSI), Narodową Organizację Podwodnych Instruktorów (National Association of Underwater Instructors – NAUI) oraz Stowarzyszenie Nurkowania Niepełnosprawnych (Handicapped Scuba Association – HSA).

Organizacja Nurkowania Niepełnosprawnych jest organizacją założoną w 1981 r. w celu umożliwienia osobom z różnymi rodzajami niepełnosprawności: ruchowymi, czuciowymi lub umysłowymi, zdobywania stopni nurkowych i nurkowania rekreacyjnego [15-17]. W grudniu 1999 r. powołany został w Polsce Krajowy Ośrodek Treningowy (Handicapped Scuba Association Poland – HSA Poland). HSA International opracowało specjalny system szkoleń dostosowany dla osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności, między innymi z dysfunkcjami kończyn dolnych, kończyn górnych, niewidomych i głuchoniemych. Szkolenia takie organizowane są również dla instruktorów mających szkolić osoby niepełnosprawne i dla partnerów nurkowych osób

– due to limited hand functions – another system of signs is used [12].

Transport of diving equipment

A problem for physically disabled people is transport and carrying the diving equipment, especially the heavy equipment (bottle, ballast belts). Therefore carriages for the equipment are used, however support of diving partners turns out to be most efficient.

Currently, friendly diving programs for disabled people are being developed in which it is assumed to limit long-distance diving wearing full diving equipment and driving divers directly to the diving location.

Diving training systems

Preparation for diving is ensured by relevant training systems and hierarchizing of diving licenses. Professional divers and military divers are trained separately. Currently in Poland, recreational divers can be trained according to various, but generally similar systems.

The oldest system applied in Poland since the 50s is the system of training civil divers approved by the Tourism Committee of the Underwater Polish Tourist Association (1956), currently the Underwater Activities Commission compliant with the principles of the World Confederation of Underwater Activities (Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques – CMAS) (1959). Diving accreditations and patents obtained during such trainings have international accreditation [13-14].

Trainings vary regarding set ranges of diving depth, diving conditions and functions performed under water. For instance, in the ZG PTTK Underwater Activities Commission hierarchical training is organized for the accreditation of night diver, navigator, cave diver, wreck and sea diver, under-ice diver, dry-suit diver, navigator, explorer, environmentalist, adventurer-exploiter, in the bottle set, nitrox diver, trimix diver, photographer, filmmaker, diver with a scooter, trainings concerning diving pathophysiology and first aid, diving physician. Preparation for diving also consists of initial training and the accreditation of a young diver. Instructors are trained accordingly to these accreditations [13-14].

In recent years in Poland other diving training systems became popular; they are conducted by various organizations, e.g. Professional Association of Diving Instructors – PADI, The British Scuba-Aqua Club – BSAC, Scuba Schools International – SSI, National Association of Underwater Instructors – NAUI and Handicapped Scuba Association – HSA.

The Handicapped Scuba Association is an organization established in 1981 to allow people with various types of disabilities: physical, sensory or mental disabilities, to obtain diving accreditations and recreational diving [15-17]. In December 1999 the Handicapped Scuba Association Poland – HSA Poland was established. HSA International developed a special training system adjusted to people with various disabilities, among others with dysfunctions of lower limbs, upper limbs, blind and deaf people. Such trainings are organized also for instructors who will train disabled people and for diving partners without any disabilities for disabled people who support and accompany them during diving [15-17].

However, training and underwater tourism of disabled people in Poland have been taking place in normal diving clubs for many years, associated in among others the Underwater Activities Commission of the PTTK Main Board.

niepełnosprawnych – osób sprawnych, które pomagają i towarzyszą w czasie nurkowania [15-17].

Szkolenie i turystyka podwodna osób niepełnosprawnych w Polsce odbywają się jednak od wielu lat w normalnych klubach nurkowych, zrzeszonych między innymi w Komisji Działalności Podwodnej Zarządu Głównego PTTK. Zakres i formy szkolenia tych osób niepełnosprawnych zależą od inwencji instruktorów nurkowych i rodzaju niepełnosprawności. Szkolenia prowadzone są zgodnie z obowiązującymi programami i dobrą praktyką nurkową. Przykładem takiego klubu jest działający od 1975 r. we Wrocławiu Klub Podwodny „Nemo” czy Wrocławski Klub Płetwonurków „Kaszalot”, w którym w 1963 r. autor pracy rozpoczął swoją edukację nurkową i oswajał brać nurkową z osobami niepełnosprawnymi i w którym również spotkał już wcześniej nurkującego nurka bez jednej dłoni. Od 1969 r. działa wrocławski Akademicki Klub Podwodny „Pirania”. Jednym z założycieli, podobnie jak Klubu Podwodnego „Nemo”, był autor pracy. Od początku działają w tych klubach, razem z osobami pełnosprawnymi, osoby niepełnosprawne, uzyskując nawet najwyższe stopnie nurkowe [18-20].

Wnioski

Nurkowanie w Polsce uprawia kilkaset osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności, takimi jak: jednostronna i obustronna amputacja lub niedowład kończyn dolnych, kończyn górnych, paraplegia, tetraplegia, niedowład połowiczny, postępujący zanik mięśni, mózgowie porażenie dziecięce, oraz osoby niewidome i z innymi dysfunkcjami. Część z nich uzyskała stopnie nurka i uczestniczyła w wielu akcjach, obozach i wyprawach nurkowych, przekraczając stereotypowe granice turystyki osób niepełnosprawnych [19].

W Polsce nurkowanie uprawiają ludzie w wieku od 10 lat do nawet ponad 80 lat. Praktyka pokazuje, że wbrew pozorom nurkowanie może być „sportem życia” dla osób niepełnosprawnych, a wyniki badań naukowych wskazują na korzystny wpływ nurkowania na jakość życia osób niepełnosprawnych [20].

The scope and forms of trainings for such disabled people depend on the invention of diving instructors and the type of disability. Trainings are conducted in accordance with applicable programs and good diving practice. An example of such a club is the “Nemo” Underwater Club in Wrocław operating since 1975 or the “Kaszalot” Divers’ Club in Wrocław in which in 1963 the author commenced his diving education and familiarized the diving society with disabled people as well as met a diver without one hand who had been diving for even longer. The “Pirania” Academic Underwater Club in Wrocław has been operating since 1969. One of its founders was the author of this article – such as in the case of the “Nemo” Underwater Club. From the beginning, people without any disabilities work with disabled people, obtaining the highest diving accreditations [18-20].

Conclusions

In Poland several hundred people with various disabilities are involved in diving. These disabilities include: unilateral and bilateral amputation or paraparesis, paresis of upper limbs, paraplegia, tetraplegia, hemiparesis, progressive muscular atrophy, cerebral palsy, blindness and other dysfunctions. Some of them became divers and participated in numerous events, camps and diving expeditions, crossing the stereotypical boundaries of tourism for disabled people [19].

In Poland people aged 10 up to 80 dive. Practice shows that contrary to appearances diving can be “the sport of life” for disabled people, and results of scientific studies indicate the positive impact of diving on the quality of life of disabled people [20].

Piśmiennictwo References

- [1] Dąbrowski A., Korneluk J., Nurkowanie swobodne – ekstremalna forma rekreacji. Wych. Fiz. Zdr., 2011 (7), 9–14.
- [2] Patkiewicz J., Obozy rehabilitacyjne. Fizjoterapia, 1995, 3 (2).
- [3] Patkiewicz J., Niekonwencjonalne formy rehabilitacji osób niepełnosprawnych poprzez turystykę kwalifikowaną. In: Patkiewicz J. [ed.], Formy rehabilitacji dzieci i młodzieży niepełnosprawnej – XX ODRD. TWK–Wrocław, Wrocław 1997, 125–132.
- [4] Bolach E., Nurkowanie jako jedna z form aktywności ruchowej osób niepełnosprawnych. In: Migasiewicz J., Bolach E., Patkiewicz J., Kiczko A. [ed.], Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych. Typoscript, TWK–Wrocław, AWF, Wrocław 2004, 43–54.
- [5] Patkiewicz J., Ekstremalne formy turystyki osób niepełnosprawnych na przykładzie nurkowania i żeglarsstwa. In: Kochańczyk T. [ed.], Rekreacja ruchowa i turystyka osób niepełnosprawnych. TKKF, Warszawa 2002, 36–39.
- [6] Patkiewicz J., Ekstremalne formy turystyki osób niepełnosprawnych. In: Migasiewicz J., Bolach E., Patkiewicz J., Kiczko A. [ed.], Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych. Typoscript, TWK–Wrocław, AWF, Wrocław 2004, 99–106.
- [7] Jethon Z., Oxidative stress, apoptosis, and stress proteins. Pol. Hyp. Res., 2005, 10 (1), 7–13.
- [8] Samołyk A., Wierzbicka–Damska I., Jethon Z., Murawska-Ciałowicz E., Zawadzki M., Olszański R., Wpływ ekspozycji hiperbarycznej na głębokość 30 i 60 metrów na zdolność utrzymywania stabilnej postawy ciała: doniesienie wstępne. In: Kitowski Z., Lisowski J. [ed.], Perspektywy i rozwój systemów ratownictwa, bezpieczeństwa i obronności w XXI wieku. Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, Gdynia 2005, 110–119.

- [9] Sapilak B.J., Steciwko B., Zagrożenia zdrowia w sportach nurkowych – patomechanizm, zapobieganie, zasady postępowania lekarskiego. Cz. 2. Pol. Med. Rodz., 2003, 5 (1), 63–69.
- [10] Patkiewicz J., Zagrożenia w turystyce osób niepełnosprawnych. In: Migasiewicz J., Bolach E., Patkiewicz J. [ed.], Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych. Tom 2. TWK–Wrocław, Wrocław 2006, 233–238.
- [11] Szwarc M., Podwodny spektakl na wózku. susanau-
stin.co.uk, youtube.com, www.wearefreewheeling.org.
uk, 2013.
- [12] Patkiewicz J., Problemy i bariery aktywności rucho-
wej osób niepełnosprawnych. In: Migasiewicz J., Bo-
lach E., Patkiewicz J. [ed.], Aktywność ruchowa osób
niepełnosprawnych. Tom 2. TWK–Wrocław, Wrocław
2006, 11–15.
- [13] Płetwonurek KDP/CMAS*. Ogólnopolskie Centrum
Szkolenia Podwodnego KDP PTTK, Warszawa 1999.
- [14] Rojek K., Podręcznik płetwonurka P1 KDP/CMAS.
Ogólnopolskie Centrum Szkolenia Podwodnego KDP
ZG PTTK, Warszawa 2013, 13–15.
- [15] Boyd J., Underwater magic: the most magical place on
earth brings people with disabilities the experience of
a lifetime. Sports 'n Spokes Magazine, 2004, 30 (3),
24–29.
- [16] Chamalian D., Underwater discovery. Exceptional Par-
ent, 2001, 31 (6), 70–75.
- [17] Osborn R., Enabling divers. Diver Magazine, 2006, 32
(3), 26–31.
- [18] Patkiewicz J., Turystyka wodna. Regionalny Oddział
PTTK, Białystok 2003.
- [19] Patkiewicz J., Pół wieku pasji nurkowej osób niepełno-
sprawnych 1963–2013. TWK–Wrocław, Wrocław 2012.
- [20] Patkiewicz J., Związek nurkowania ekstremalnego z ja-
kością życia osób niepełnosprawnych. Praca doktor-
ska. AWF, Wrocław 2013.

Adres do korespondencji:
Address for correspondence:

Józef Patkiewicz
Polskie Towarzystwo Walki z Kalectwem
Oddział Wojewódzki we Wrocławiu
Jedności Narodowej 121
50-301 Wrocław

Wpłynęło/Submitted: II 2015
Zatwierdzono/Accepted: IX 2015

Klasyfikacja oraz elementy leczenia złamań dalszej nasady kości promieniowej

Classification and elements of distal radius fractures treatment

Nr DOI: 10.1515/physio-2015-0013

Agata Skorupińska¹, Magdalena Tora², Sylwia Bojarska-Hurnik³

¹ Centrum Medyczne Graniczna, Katowice; Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice
Graniczna Medical Center, Academy of Physical Education

² Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice
Academy of Physical Education

³ PZN Centrum Edukacyjno-Leczniczo-Rehabilitacyjne dla Dzieci i Młodzieży, Rudółowice
PZN Centre for Therapeutic Education and Rehabilitation for Children and Youth

Streszczenie

Złamanie dalszej nasady kości promieniowej najczęściej dotyczy osób starszych, które starając się uniknąć urazu, upadają na wyprostowaną dłoń. Do głównych czynników ryzyka zalicza się wiek, płeć, zmiany osteoporotyczne, dietę ubogą w wapń, niedobór witaminy D. Odpowiednio dobrany sposób leczenia uzależniony jest od miejsca i przebiegu złamania. Ból, parestezje, ograniczenie ruchomości w stawie, osłabienie siły mięśniowej towarzyszą pacjentom nawet po okresie leczenia. Często zdarza się, że pacjenci, u których doszło do złamania, mają znaczne problemy z wykonywaniem wielu zadań związanych z czynnościami dnia codziennego, co w efekcie prowadzi do sytuacji, w których poszkodowani są zależni od pomocy innych. Niestety, mimo ogromnego postępu medycyny, złamania te stanowią ogromny problem społeczno-ekonomiczny. Ponadto towarzyszący pacjentom lęk przed kolejnym upadkiem stanowi odrębny problem psychospołecznościowy, w efekcie prowadząc do izolacji oraz ogromnego ograniczenia ról społecznych.

Słowa kluczowe: złamanie, kość promieniowa, nadgarstek, złamanie Collesa

Abstract

The distal radius bone fracture most often affects elderly people, who trying to avoid injury, protect themselves by falling on the outstretched hand. The main risk factors are here: age, sex, osteoporotic changes as well as diet impoverished in calcium and vitamin D. In order to provide the patient with an appropriate treatment, one must concentrate on the fracture location. Such ailments like pain, parenthesis, decreased joint mobility, weakening of the muscle strength are experienced by patients even after having completed the treatment process. Very often these patients shall have significant problems with performing many everyday tasks, which in effect will make them victims dependent on the other. Unfortunately, despite the enormous medical progress, these fractures are still a vast socioeconomic problem. In addition, the patients are frequently afraid of a potential next fall which should be classified as a separate psychosocial problem, leading to isolation and a huge limitation of the social roles available to these patients.

Keywords: fracture, distal radius, wrist, Colles fracture

Wprowadzenie

Złamania dalszej nasady kości promieniowej to jedno z najczęściej występujących złamań w układzie narządu ruchu [1-3]. Są one stosunkowo powszechne, stanowią od 12 do 15% wszystkich urazów oraz 1/6 złamań leczonych podczas ostrego dyżuru. Do tego rodzaju złamań w obrębie kończyny górnej dochodzi przede wszystkim u kobiet starszych, po 65. roku życia, które doznałyiskoenergetycznego upadku na dloniową stronę ręki [1-6]. To właśnie upadki są główną

Introduction

A distal radius bone fracture is one of the most frequent fractures in the locomotor system [1-3]. They are relatively common and they constitute 12-15% of all injuries and 1/6 of fractures treated at the ER. These kinds of fractures within the upper limb occur mostly in older women over 65 years of age who experienced a low-energy fall on the palmar side of the hand [1-6]. Falls are the main cause of most fractures of the upper and lower limbs, they lead to



przyczyną większości złamań kończyn górnych i dolnych, prowadzą do niepełnosprawności, znacznego obniżenia jakości życia u osób starszych, a czasami do śmierci [7-9]. Statystyki donoszą, że około 35-40% osób po 65. roku życia upada przynajmniej raz w roku [7].

Częstość występowania urazów dalszej nasady kości promieniowej rośnie wraz z wiekiem pacjentów. Od dawna uważa się również, że do złamań typu Collesa dochodzi na tle osteoporozy [2-4, 9, 10]. Złamaniu kości promieniowej towarzyszy ból, upośledzenie funkcji ruchowej ręki, dochodzi do obniżenia jakości życia pacjentów i uzależnienia od pomocy otoczenia [11]. Leczenie tego typu złamań zawsze wymaga repozycji, a następnie unieruchomienia kończyny oraz łączy się z rehabilitacją, która ma na celu zarówno uzyskanie prawidłowego zakresu ruchu, jak i przywrócenie odpowiedniej siły oraz masy mięśniowej, co ma pozwolić choremu na niezależność oraz poprawę jakości życia [6, 12].

Aspekty biomechaniczne

Kość promieniowa (*radius*) wchodzi w skład kości długich układu narządu ruchu. Znajduje się ona po stronie kciuka. Kość promieniowa składa się z trzonu oraz końca górnego i dolnego. Biorąc pod uwagę bardzo istotne uwarunkowania anatomiczno-kliniczne, należy wymienić kilka ważnych elementów związanych z biomechaniką, które wpływają na powstanie i morfologię urazów dalszej nasady kości promieniowej. Obciążenie oraz siły, które przenoszone są przez kości przedramienia, dzielą się w proporcjach: 80% kość promieniowa oraz 20% kość łokciowa. Warto bliżej przyjrzeć się zmieniającym się proporcjom powyższych sił w momencie wygojenia z zgięciem grzbietowym złamania kości promieniowej. Mianowicie 20° zniekształcenia zwiększa nawet o 50% siły przenoszone przez kość łokciową. To nagłe nasilenie obciążeń powoduje przeciążenie stawu promieniowo-łokciowego dalszego. Ponadto w momencie skrócenia kości promieniowej o 6 mm lub też zgięcie grzbietowe przekraczające 25°, bądź jedno i drugie daje wyraz dysfunkcji stawu promieniowo-łokciowego dalszego. Wobec tego wybór leczenia jest ważny i musi być tak dobrany, aby nie doszło do uszkodzenia stawu, bądź – jeśli to niemożliwe – powinno być ono zaplanowane z myślą o jak największym oszczędzeniu narażonego stawu [1].

Objawy i wstępna klasyfikacja złamań dalszej nasady kości promieniowej

Badania wskazują, iż najczęściej do złamań Collesa dochodzi w domu, na ulicy, w pracy oraz na terenach rekreacyjnych. Okazuje się również, że zaobserwowano znaczną przewagę złamań lewego przedramienia nad urazami prawego przedramienia [3]. Do głównych objawów klinicznych przy złamaniu dalszej nasady kości promieniowej zalicza się następujące objawy: ból oraz obrzęk w okolicach nadgarstka, znaczne ograniczenie ruchomości w stawie, deformację nadgarstka typu „widelca” spowodowaną skróceniem kości promieniowej oraz wycięciem kątowym; ocenia się również stan krążeniowy oraz neurologiczny ręki [4, 12]. Aby postawić właściwą diagnozę wstępną, należy również wziąć pod uwagę szczegółową historię mechanizmu złamania oraz radiogram nadgarstka (AP i boczny) [13-15].

Istnieje wiele klasyfikacji, które zawierają ważne elementy, rozstrzygające o rodzaju złamania. Pierwszy podstawowy podział złamań klasyfikuje urazy jako:

- 1) złamanie pozastawowe,
- 2) złamanie śródstawowe,
- 3) złuszczenia chrząstki stawowej [11].

Drugim podstawowym podziałem jest system Fernandez, w którym wyróżnia się:

disabilities, significant reduction of quality of life of elderly people, and sometime to death [7-9]. Statistics report that approximately 35-40% of people over 65 years of age fall at least once a year [7].

Frequency of injuries of the distal radius bone increases with age. It has also been stated for a long time that Colles fractures occur due to osteoporosis [2-4, 9, 10]. The distal radius bone fracture is accompanied by pain, impairment of motor function of the hand, reduction of quality of life as well as dependence on external aids [11]. Treatment of this kind of fracture always requires repositioning, and then limb immobilization and it is associated with rehabilitation aimed at both obtaining proper range of motion as well as restoring proper muscle mass and strength which should allow the patient to be independent and improve their quality of life [6, 12].

Biomechanical aspects

The radius bone (*radius*) is one of long bones of the locomotor system. It is on the side of the thumb. The radius bone consists of the shank and the upper and lower end. Taking into account very important anatomical and clinical conditions, several important elements related to biomechanics should be listed which impact the occurrence and morphology of injuries of the distal radius bone. Loads and forces which are transmitted through the bones of the forearm are divided into the following proportions: 80% - the radius bone and 20% - the ulna. It is worth taking a look at changing proportions of the above mentioned forces at the moment of healing with dorsiflexion of the fracture of the radius bone. Namely, 20° deformation increases by up to 50% forces transmitted by the ulna. This sudden intensification of loads results in overburden of the distal radioulnar joint. Moreover, at the moment of shortening the radius bone by 6 mm or dorsiflexion exceeding 25°, or both, indicates the dysfunction of the distal radioulnar joint. Therefore, selection of treatment is important and it must be adjusted in such a way that the joint is not damaged or – if possible – it should be planned to save the exposed joint as much as possible [1].

Symptoms and initial classification of distal radius bone fracture

Studies indicate that Colles fractures occur most frequently at home, in the street, at work and in recreational areas. It also turns out that a significantly higher number of injuries of the left radius bone was observed than of the right radius bone [3]. The main clinical symptoms of the distal radius bone fracture are: pain and swelling within the wrist, significant reduction of mobility of the joint, 'fork-type' deformation of the wrist caused by shortening of the radius bone and angular deflection; also the circulatory and neurological condition of the hand is assessed [4, 12]. In order to present the right initial diagnosis, it is also necessary to take into account the detailed history of the fracture mechanism and the wrist radiogram (AP and lateral) [13-15].

There are numerous classifications containing important elements, deciding about the type of fracture. The first fundamental division of fractures classifies injuries as:

- 1) abarticular fractures,
- 2) intra-articular fractures,
- 3) cartilage delamination [11].

The second fundamental division is Fernandez classification system which distinguishes between:

- I – złamanie zgięciowe,
- II – złamanie ścinające,
- III – złamanie kompresyjne,
- IV – złamanie z przemieszczeniem,
- V – złamanie z działaniem dużej energii, łączące wiele typów [11, 13-16].

Rodzaje urazów związanych z dalszą nasadą kości promieniowej

Pierwszym rodzajem złamania zgięciowego jest tak zwane złamanie typu Collesa. Dotyczy ono urazu z przemieszczeniem grzbietowym. Złamanie swój początek ma na powierzchni dłoniowej dystalnej kości promieniowej, która nie jest w stanie wytrzymać naprężenia. W następstwie kieruje się w stronę grzbietową, gdzie kość ulega kompresji. Tym samym w złamaniu tego rodzaju dochodzi do rozwałkowania części grzbietowej, ustawienia kąтового dłoniowej części oraz grzbietowe przesunięcie dystalnej części kości promieniowej [2, 17]. Ten typ urazu dalszej nasady kości promieniowej jako pierwszy opisał już w 1814 r. Abraham Colles [2]. Jest to najczęściej występujące złamanie wśród całej klasyfikacji Fernandez [12, 17].

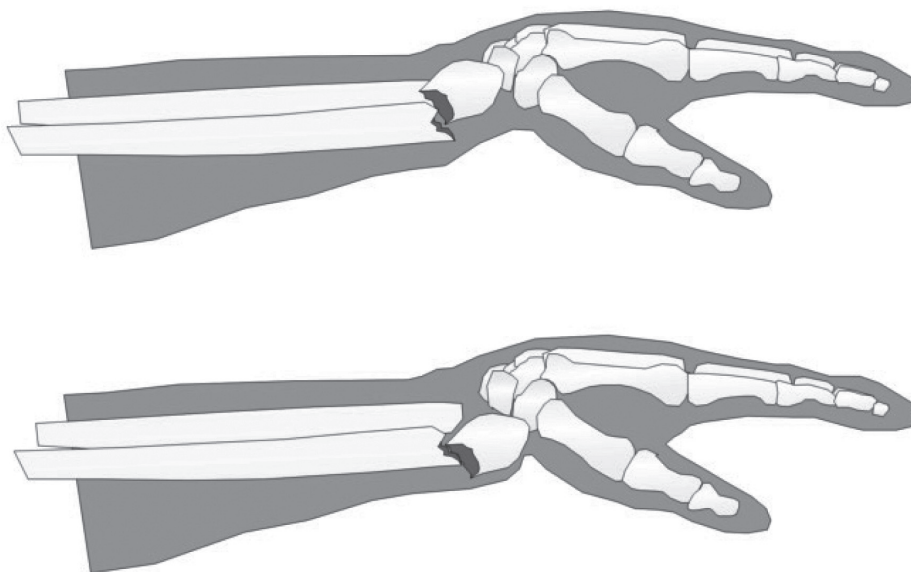
Drugi rodzaj złamania zgięciowego to tak zwane złamanie Smitha. Jest to przeciwieństwo złamania Collesa i pojawia się podczas upadku w tył na nadgarstek znajdujący się w zgięciu. Uraz po raz pierwszy opisany został w roku 1847 przez Roberta Smitha [12].

- I – flexion fractures,
- II – shear fractures,
- III – compression fractures,
- IV – fractures with displacements,
- V – high energy impact fractures combining numerous types [11, 13-16].

Types of injuries associated with the distal radius bone

The first type of flexion fracture is Colles fracture. It concerns an injury with a dorsal displacement. The fracture originates from the palmar surface of the distal radius bone which is not able to withstand the stress. Consequently, it moves towards the dorsal side where the bone undergoes compression. Therefore, in the case of this type of fracture,of the dorsal part occurs, angular positioning of the palmar part and dorsal displacement of the distal radius bone [2, 17]. This type of injury of the base of the radius bone was described for the first time in 1814 by Abraham Colles [2]. It is the most frequent fracture among the entire Fernandez classification system [12, 17].

The second type of flexion fracture is the so called Smith fracture. It is the total opposite to Colles fracture and it occurs during a fall to the back, while the wrist is being flexed. The injury was described for the first time in 1847 by Robert Smith [12].



Ryc. 1. Złamanie Collesa oraz poniżej złamanie typu Smitha
Fig. 1. Colles fracture above and Smith fracture below

Drugi typ w klasyfikacji Fernandez dotyczy złamań stawowych ścinających, w skład których wchodzi dłoniowe i grzbietowe złamanie Barton, ścinające złamanie wyrostka rylcowatego, tak zwane złamanie szoferskie (które opisane zostało przez Edwardsa w 1990 r.) oraz złamanie ścinające powierzchni kości księżycowatej. Jest to uraz powstały przez bezpośrednie uderzenie w powierzchnię boczną przedramienia. Złamanie opisał w 1838 r. John Barton [17].

Złamanie kompresyjne, które w podziale Fernandez należą do wariantu trzeciego, to uraz, który prowadzi do rozczepienia powierzchni stawowej. Inną nazwą tego rodzaju urazu jest złamanie typu *die punch*. Siłą niszczącą jest kość księżycowa-

The second type in Fernandez classification concerns shear joint fractures, including palmar and dorsal Barton fractures, shear fractures of the styloid, so called chauffeur's fracture (described by Edwards in 1990) as well as shear fracture of the lunate bone surface. It is an injury occurring by direct impact on the lateral surface of the forearm. This type of fracture was described in 1838 by John Barton [17].

Compression fractures, which in Fernandez classification system constitute type three, are injuries which lead to a split of the articular surface. Another name of this type of injury is *die punch* injury. The destructive force is the lunate bone which moves in the axis of the radius bone. Rutherford

ta, która przemieszcza się w osi kości promieniowej. Pierwsi tę zależność opisali Rutherford oraz Cotton w 1990 r. [1].

Typ czwarty, który polega na złamaniu z przemieszczeniem, charakteryzuje się przesunięciem stawu promieniowo-nadgarstkowego oraz nieznacznym złamaniem spowodowanym odrywaniem przez więzadła. Ostatni rodzaj urazów według Fernandez łączy cechy pozostałych rodzajów oraz obejmuje zespół ciasnoty powięziowej na przedramieniu, istnienie rany otwartej bądź współistniejące uszkodzenia stawu nadgarstkowego, przedramienia lub stawu łokciowego [16].

Znając typy złamań, warto bliżej przyjrzeć się ich klasyfikacji, której liczebność wynika po części z mnogości typów urazów dalszej nasady kości promieniowej. Do najczęściej występującej segmentacji zalicza się klasyfikację Frykmana, Melone, AO-ASIF oraz Mayo Clinic [1, 17]. Typologia według Frykmana opiera się na biomechanicznych oraz klinicznych badaniach, dzięki którym sklasyfikowano osiem typów urazów dalszej nasady kości promieniowej. W tym podziale najważniejsze jest miejsce występowania szpary złamania, to znaczy czy jest pozastawowa lub śródstawowa, a także obecność bądź brak złamania wyrostka rylcowatego kości łokciowej. Im złamanie jest bardziej złożone, tym ma gorsze rokowanie.

Drugą stosunkową znaną klasyfikacją jest AO-ASIF, która należy do bardziej precyzyjnych. Pozwala ona również na zestawienie i porównanie wyników klinicznych pochodzących z różnych obiektów. Powyższa klasyfikacja dzieli złamania na trzy grupy: złamania pozastawowe, złamania śródstawowe i złamania złożone. Każdy z rodzajów złamania jest dodatkowo podzielony na podgrupy. Mimo wielu składowych tej klasyfikacji wydaje się ona stosunkowo czytelna oraz logiczna [1, 17].

Elementy leczenia złamań

Terapia rekonstrukcji dalszej nasady kości promieniowej nie należy do łatwych, z uwagi na to, że nie istnieje jedna idealna metoda sposobu leczenia, a każdy rodzaj usprawniania ma zarówno zalety, jak i wady [18-20]. Decyzje odnośnie do terapii muszą uwzględniać wiek pacjenta oraz ewentualne pogorszenie jakości tkanki kostnej, niestabilność złamania i stan ogólny chorego [21].

Złamania, które charakteryzują się znacznym przemieszczeniem odłamów, należy niezwłocznie nastawić w znieczuleniu ogólnym, aby zapobiec dużemu uciskowi na tkanki miękkie, nerwy oraz skórę. Często ostateczne postępowanie skupia się na zamkniętej manipulacji oraz opatrunku gipsowym [1, 21].

Zgięciowe złamania kości promieniowej, które przebiegają przez nasadę kości, mogą być przyczyną przesunięcia kości w kierunku grzbietowym bądź dłoniowym. Złamanie Collesa, czyli przemieszczenie grzbietowe, to najczęstszy rodzaj występowania złamań. Wiele takich złamań po nastawieniu kości można pozostawić w szynie typu Chamleya lub opatrunku gipsowym, ale u osób starszych, gdy występuje ustawienie kątowne dystalnej nasady kości promieniowej powyżej 20°, wykonuje się zespolenie operacyjne w celu zachowania odpowiedniego nastawienia. Nastawienie polega na odchyleniu łokciowym, ale bez zgięcia nadgarstka i wykorzystaniu wyciągu. Należy przede wszystkim starać się nie dopuścić do sytuacji, w której stawy MCP będą ograniczone. W przypadku występowania niestabilnych zgięciowych złamań grzbietowych należy w toku postępowania objąć zespolenie zewnętrzne (zespolenie zewnętrzne bez mostkowania), stanowiące skrzyżowanie z nadgarstkiem, które wskazuje dystalny odłam złamania i nie krzyżuje się z nadgarstkiem, zespolenie z wykorzystaniem przezskórnego wprowadzonego drutu Kirschnera, a także zespolenie wewnętrzne z użyciem płytki. Znaczej uwagi wyma-

and Cotton were the first ones to describe this dependency in 1990 [1].

Type four which involves fractures with displacements is characterized by displacement of the radiocarpal joint and insignificant fracture caused by detachment by ligaments. The last type according to Fernandez combines features of the other types and includes the fascial compartment syndrome on the forearm, existence of an open wound or co-existing damage of the wrist joint, the forearm and the elbow joint [16].

Knowing the types of fractures, it is worth taking a look at their classification the abundance of which results among others from the numerous types of injuries of the distal radius bone. The most frequently occurring segmentation includes Frykman classification, Melone classification, AO-ASIF classification and Mayo Clinic classification [1, 17]. The typology according to Frykman is based on biomechanical and clinical studies thanks to which eight types of injuries of the distal radius bone have been classified. In this division the place of occurrence of the fracture opening is most important, i.e. whether it is abarticular or intra-articular, as well as the presence or absence of a fracture of the ulnar styloid. The more complex the fracture is, the worse the prognosis.

The second relatively known classification is the AO-ASIF classification which is one of the most precise. It also allows comparison of clinical results from various objects. The above classification divides fractures into three groups: abarticular, intra-articular and complex fractures. Each type of fracture is additionally divided into three subgroups. Despite numerous components of this classification, it seems relatively legible and logical [1, 17].

Elements of fracture treatment

Reconstruction therapy of the distal radius bone is not simple due to the fact that there is no one perfect method of treatment, and each type of rehabilitation has both advantages and disadvantages [18-20]. Decisions regarding therapy must take into account the age of the patient as well as potential deterioration of bone tissue quality, fracture instability and general condition of the patient [21].

Fractures characterized by significant displacement of bone fragments must be immediately aligned under general anesthesia in order to prevent significant pressure on soft tissue, nerves and skin. Frequently the final proceedings focus on closed manipulation and a plaster cast [1, 21].

Flexion fractures of the radius bone, which go through the bone base, can cause displacement of the bone towards the dorsum or palm. Colles fracture, i.e. dorsal displacement, is the most frequent type of fracture. A large number of such fractures after bone alignment can be placed in a Charnley splint or plaster cast; however, in the case of older people when there is angular positioning of the distal radius bone more than 20°, surgical bone fusion is conducted to maintain proper alignment. Alignment involves ulnar deviation, however without bending the wrist and using a hoist. Most of all a situation in which MCP joints are limited should be prevented. If unstable dorsal flexion fractures occur, proceedings should include external fusion (external fusion without bridging), constituting an intersection with the wrist which indicates a distal fraction of the fracture and does not cross with the wrist, fusion applying the percutaneous Kirschner wire introduction as well as internal fusion using a plate. External fusion crossing the wrist requires significant attention. It is a mistake to leave the wrist in flexion and leading to transverse stretch-

ga zespolenie zewnętrzne krzyżujące nadgarstek. Błędem jest pozostawienie nadgarstka w zgięciu oraz doprowadzenie do poprzecznego rozciągnięcia nadgarstka. Stosuje się więc druty Kirschnera wraz z jednoczesnym zastosowaniem aparatu do zespolenia zewnętrznego [1, 2, 5, 21].

Złamanie Smitha polegające na złamaniu dalszej nasady kości promieniowej z przemieszczeniem dłoniowym, podzielone jest na poprzeczne, skośne oraz połączone z rozwałkowaniem. Drugi oraz trzeci typ złamania nie zachowują stabilności w opatrunku gipsowym, w związku z czym wymagają leczenia operacyjnego, które polega na zastosowaniu płytki nakładanej na powierzchnię dłoniową. Nie sprawia to jakichkolwiek problemów, co też pozwala na wykonanie takiego zabiegu w złamaniach niestabilnych [1, 21].

Złamanie Bartona, czyli złamanie ścinające, może obejmować zarówno część dłoniową, jak i grzbietową krawędzi stawu, wyrostek rylcowaty bądź powierzchnię księżycową. Do podwichnięcia nadgarstka prowadzi niedbłość o trwałe osiowe ustawienie elementów. Najpewniejszym sposobem leczenia jest więc nastawienie metodą otwartą oraz zespolenie płytkami oraz śrubami [21].

Do leczenia operacyjnego kwalifikowane są przede wszystkim złamania niestabilne, o ponad 20° grzbietowym ułożeniu kątowym odcinka dystalnego, z przemieszczeniem śródstawowym oraz promieniowym [1].

Złamanie szoferskie, czyli złamanie wyrostka rylcowatego, jest najczęściej niestabilne oraz z towarzyszącymi mu uszkodzeniami więzadłowymi nadgarstka. Większość przypadków tego typu złamania kwalifikuje się do repozycji otwartej [1].

Złamanie typu *die punch* bez względu na to, czy jest jedno- czy dwuodłamowe, kwalifikuje się do repozycji otwartej oraz stabilizacji drutami Kirschnera. Zabieg operacyjny polegający na zewnętrznej stabilizacji jest częstym rozwiązaniem przy złamaniach wieloodłamowych. Bardzo często repozycja wymaga również podbudowania przeszczepem zaistniałego ubytku. Złamanie typu *die punch* jest złamaniem należącym do najtrudniejszych do właściwego zaopatrzenia ortopedycznego [1, 21].

Rehabilitacja, która ma celu przywrócenie lub poprawienie stanu funkcjonalnego ręki, jest ostatnim etapem leczenia złamań dalszej nasady kości promieniowej. Postępowanie rehabilitacyjne koniecznie musi być dobrane do wcześniejszego rodzaju leczenia. Podczas gdy kończyna górną znajduje się w opatrunku gipsowym, głównym celem rehabilitacji będzie niepoduszczenie do spadku siły mięśniowej oraz zapobieganie ograniczeniu ruchomości w stawach. Po zdjęciu opatrunku gipsowego zauważalna jest zmieniona skóra wokół nadgarstka, która jest przesuszona oraz blada. Dodatkowo możliwe jest wystąpienie obrzęku w obrębie dalszej nasady kości promieniowej. Po zdjęciu unieruchomienia celem terapii będzie przywrócenie pełnej ruchomości we wszystkich stawach, stabilności, siły mięśniowej, koordynacji oraz zręczności, doprowadzenie do możliwości pełnego obciążenia wszystkich struktur, a także do elastyczności i gładkości blizny [5, 6].

Aby przywrócić pełną ruchomość, można zastosować technikę mobilizacji stawów nadgarstka oraz przedramienia. Najczęściej stosowaną metodą jest trakcja polegająca na odciągnięciu od siebie powierzchni stawowych oraz wstępnym przygotowaniu do podjęcia pracy nad grą stawową, w celu późniejszego wykonania ślizgów:

- grzbietowego – w celu poprawy ruchu zgięcia dłoniowego,
- dłoniowego – w celu poprawy ruchu grzbietowego prostowania,
- dołokciowego – w celu poprawy ruchu odwiedzenia promieniowego,
- dopromieniowego – w celu poprawy ruchu odwiedzenia łokciowego [5, 6].

ing of the wrist. Therefore, Kirschner wires are used simultaneously with application of the apparatus for external fusion [1, 2, 5, 21].

Smith fracture involving fracture of the distal radius bone with palmar displacement is divided into transverse fracture, angular fracture and fracture combined with..... The second and third type of fracture do not maintain stability in a plaster cast, and therefore they require surgical treatment which involves use of a plate applied on the palmar surface. It does not cause any problems, which allows performance of such a procedure in the case of unstable fractures [1, 21].

Barton fracture, i.e. shear fracture can include both the palmar part and the dorsal part of the joint edge, the temporal styloid process or the lunate surface. Neglecting permanent axial alignment of the elements leads to subluxation of the wrist. The most certain manner of treatment is therefore alignment using the open method and fusion using plates and screws [21].

Mostly unstable fractures are qualified to surgical treatment, with more than 20° dorsal angular positioning of the distal fragment with intra-articular and radial displacement [1].

Chauffeur's fracture, i.e. fracture of the styloid, is most frequently unstable and with accompanying wrist ligament damage. Most cases of this type of fracture qualify for open repositioning [1].

Die punch fracture, whether one- or two-fragment fractures, qualifies for open repositioning and stabilization using Kirschner wires. The surgical procedure involving external stabilization is a frequent solution in the case of multifragmental fractures. Often, repositioning requires also grafting the existing loss. A Die punch fracture is a type of fracture which is most difficult to provide orthopedic aids for [1, 21].

Rehabilitation aimed at restoration and improvement of the functional condition of the hand is the last stage of treatment in the case of fractures of the distal radius bone. Rehabilitation proceedings must be adjusted to the type of treatment applied. When the upper limb is in a plaster cast, the main purpose of rehabilitation is preventing a decrease of muscle strength and preventing mobility reduction in joints. After removing the plaster cast, altered skin around the wrist is observed which is dry and pale. Additionally, swelling within the distal radius bone is possible. After removing the cast, the objective of the therapy will be to restore full mobility in all joints, stability, muscle strength, coordination and dexterity, as well as to allow complete load of all structures, flexibility and scar smoothness [5, 6].

In order to restore full mobility, it is possible to apply a technique to mobilize the joints of the wrist and forearm. The most frequently applied method is traction which involves pulling joint surfaces from one another and initial preparation to undertake work on the joint rehabilitation game to perform slips later:

- dorsal – to improve the movement of palmar flexion,
- palmar – to improve the movement of dorsal extension,
- toward the elbow – to improve the movement of radial abduction,
- toward the radius – to improve the movement of ulnar abduction [5, 6].

If complete mobility is achieved in joints, active exercises with resistance can be introduced, during which it is necessary to use both eccentric and concentric muscle work. It is also possible to apply various types of devices during exercises with the patient, such as balls,

W momencie, kiedy zostanie uzyskana pełna ruchomość w stawach, można wprowadzić ćwiczenia czynne z oporem, podczas których należy wykorzystać pracę mięśni zarówno ekscentrycznych, jak koncentrycznych. Istnieje również możliwość zastosowania różnego rodzaju przyrządów podczas ćwiczeń z pacjentem, to jest piłki, laski, taśmy *thera band*. W celu złagodzenia bólu, wzmocnienia ukrwienia oraz poprawy napięcia mięśniowego pomocniczo można zastosować następującą fizykoterapię: pole magnetyczne niskiej częstotliwości, masaż wirowy, krioterapię, jonoforezę wapniową oraz ultradźwięki. Na początku leczenia pacjent otrzymuje szczegółowy program leczenia, który opiera się na zabiegach kinezyterapeutycznych i fizykoterapeutycznych [5].

Komplikacje i ich leczenie

Każdy uraz, który dotyczy układu narządu ruchu, jest obciążony możliwością pojawienia się powikłań zarówno wczesnych, jak i późnych. Powikłania wczesne skupiają uwagę na utracie repozycji, a także neuropatii (nerwu pośrodkowego). Przez złe ustawienie kości względem siebie może dojść do utraty nastawienia. Niezbędne jest wówczas ponowne ustawienie elementów. W momencie wystąpienia neuropatii dochodzi do zaburzenia pracy ręki. Istnieją dwa typy leczenia neuropatii nerwu pośrodkowego: operacyjne oraz farmakologiczne.

Powikłania późne to przede wszystkim występowanie takich schorzeń, jak: zespół cieśni nadgarstka, niestabilność nadgarstka, brak zrostu, ograniczenie zakresu ruchu, zmiany zwyrodnieniowe stawu, zespół Sudecka, odleżyny czy też przykurcz Volkmana. Wymienione powikłania zalicza się do najczęściej występujących [1, 6].

Podsumowanie

Złamanie dalszej nasady kości promieniowej należy do jednych z najczęstszych urazów narządu ruchu, zwłaszcza u osób starszych. Znajomość klasyfikacji urazów stanowi niezbędny element umożliwiający podjęcie leczenia oraz późniejszej rehabilitacji ruchowej. Problemy, które są następstwami złamań, mogą być przyczyną nieodwracalnych skutków związanych ze zdrowiem, a także bardzo negatywnie wpływają na funkcjonowanie ręki, co w konsekwencji utrudnia oraz ogranicza wykonywanie wielu zadań dnia codziennego. Pomimo długiego okresu od momentu usunięcia unieruchomienia oraz podjętej czynnej rehabilitacji, pacjenci po złamaniu dalszej nasady kości promieniowej bardzo często w dalszym ciągu odczuwają znaczny ból. Mają również ogromne problemy z wykonywaniem wielu zadań związanych z czynnościami życia codziennego, które wcześniej nie sprawiały im trudności. Często pacjenci są zależni od innych osób, ponieważ przez problemy związane z kończyną górną nie są w stanie wykonać wielu czynności. Dodatkowe problemy, które są związane z poczuciem dyskomfortu i obniżonej sprawności funkcjonalnej, to mrowienie występujące w kończynie, w której doszło do złamania, oraz ograniczenie ruchomości i osłabienie siły mięśniowej ręki.

sticks, *thera bands*. In order to ease pain, strengthen circulation and improve muscle tension, additionally physical therapy can be used: low frequency magnetic field, whirlpool massage, cryotherapy, calcium iontophoresis and ultrasounds. At the beginning of the treatment the patient receives a detailed treatment program which is based on kinesiotherapeutic and physiotherapeutic treatments [5].

Complications and their treatment

Each injury which concerns the locomotor system is burdened with a possibility of complications both early on and later. Early complications concern the loss of repositioning as well as neuropathy (the median nerve). By poor positioning of the bones in relation to one another the loss of positioning may occur. In such cases, it is necessary to re-position the elements. If neuropathy occurs, functions of the hand are disturbed. There are two types of treating neuropathy of the median nerve: surgical and pharmacological.

Late complications involve mostly occurrence of the following ailments: Carpal tunnel syndrome, instability of the wrist, nonunion, limited range of motion, degenerative joint changes, Sudeck syndrome, pressure sores or Volkmann contracture. The listed complications are the most frequently occurring [1, 6].

Summary

The distal radius bone fracture is one of the most frequent injuries of the locomotor system, especially in older people. Knowledge of the classification of injuries constitutes a necessary element allowing treatment and later physical rehabilitation to be undertaken. Problems being the consequence of fractures can result in irreversible effects related to one's health and they very negatively impact functioning of the hand which as a consequence hinders and restricts performance of many tasks of everyday life. Despite a long period from the moment of removing immobilization and from the moment of undertaking active rehabilitation, patients after fractures of the distal radius bone often still feel significant pain. They also have significant problems with performance of numerous tasks of daily life which had not been problematic before. Frequently, patients are dependent on other people because due to problems related to the upper limbs they are not able to perform many activities. Additional problems associated with discomfort and reduced functional efficiency include tingling occurring in the limb which was fractured, limited mobility and decreased muscle strength in the hand.

Piśmiennictwo References

- [1] Skowroński J., Taktyka leczenia złamań dalszej nasady kości promieniowej. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2003, 1, 70–79.
- [2] Blakeney W.G., Stabilization and treatment of Colles' fractures in elderly patients. *Clin. Interv. Aging.*, 2010, 18 (5), 337–344.
- [3] Kulej M., Dragan Sz., Krwaczyk A., Orzechowski W., Płochowski J., Epidemiologia złamań dalszego końca kości promieniowej w materiale własnym. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2008, 5 (6), 463–477.
- [4] Duckworth A.D., Porter D.E., Ralston S.H., *Ortopedia, traumatologia i reumatologia*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009.
- [5] Dopfner B., Görges-Radina R., Rehabilitacja po dystalnych złamaniach kości promieniowej. *Rehabilitacja Medyczna*, 2002, 6 (3), 51–56.
- [6] Bac A., Czechowska D., Szczygiel A., Propozycja rehabilitacji pacjentów po leczeniu zachowawczym i w powikłaniach złamań typu Collesa dalszej nasady kości promieniowej – wybrane zagadnienia. *Fizjoterapia Polska*, 2009, 9, 181–190.
- [7] Czerwiński E., Białoszewska D., Borowy P., Kumorek A., Białoszewski A., Epidemiologia, znaczenie kliniczne oraz koszty i profilaktyka upadków u osób starszych. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2008, 10 (5), 419–428.
- [8] Czerwiński E., Borowy P., Jasiak B., Współczesne zasady zapobiegania upadkom z wykorzystaniem rehabilitacji. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2006, 4 (6), 380–387.
- [9] Edwards W.B., Troy K.L., Finite element prediction of surface strain and fracture strength at the distal radius. *Med. Eng. Phys.*, 2011, 34 (3), 290–298.
- [10] Górecki A., Chmielewski D., Złamania osteoporotyczne – obniżenie ryzyka ich występowania jest możliwe. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2006, 4 (6), 422–424.
- [11] Bączek G., Przegląd badań nad jakością życia kobiet z osteoporozą. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2009, 11 (4), 291–303.
- [12] Jasiak-Tyrkalska B., Czerwiński E., Postępowanie fizjoterapeutyczne po złamaniach osteoporotycznych. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2006, 4 (6), 388–394.
- [13] Wadsworth T.G. Colles' fracture. *BMJ*, 1990, 301 (6745), 192–194.
- [14] Melton L.J., Christen D., Riggs B.L., Achenbach S.J., Müller R., Van Lenthe G.H., i wsp. Assessing forearm fracture risk in postmenopausal women. *Osteoporos. Int.*, 2010, 21 (7), 1161–1169.
- [15] Black W.S., Becker J.A. Common forearm fractures in adults. *Am. Fam. Physician*, 2009, 80 (10), 1096–1102.
- [16] Brozman S.B., Wilk K., *Rehabilitacja ortopedyczna*. Tom I. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2007.
- [17] Belloti J.C., Tamaoki M.J., Franciozi C.E., Santos J.B., Balbachevsky D., Are distal radius fracture classifications reproducible? Intra and interobserver agreement. *Sao Paulo Med. J.*, 2008, 126 (3), 180–185.
- [18] Gupta A., The treatment of Colles' fracture. Immobilisation with the wrist dorsiflexed. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1991, 73 (2), 312–315.
- [19] Das A., Sundaram N., Prasad T., Thanhavelu S., Percutaneous pinning for non-comminuted extra-articular fractures of distal radius. *Indian J. Orthop.*, 2011, 45 (5), 422–426.
- [20] Nazar M.A., Mansingh R., Bassi R.S., Waseem M., Is there a Consensus in the Management of Distal Radial Fractures? *Open Orthop. J.*, 2009, 5 (3), 96–99.
- [21] Kilic A., Ozkaya U., Kabukcuoglu Y., Sokucu S., Basligan S., The results of non-surgical treatment for unstable distal radius fractures in elderly patients. *Acta Orthop. Traumatol. Turc.*, 2009, 43 (3), 229–234.

Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Agata Skorupińska
Centrum Medyczne Graniczna
ul. Graniczna 45
41-018 Katowice
e-mail: agataskorupinska@gmail.com

Wpłynęło / Submitted: XI 2015
Zatwierdzono / Accepted: XII 2015

Rola wysiłku fizycznego w rozwoju raka piersi

The role of physical exercise in the development of breast cancer

Nr DOI: 10.15.15/physio-2015-0014

Agata Adasik

Wydział Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław
Faculty of Physiotherapy, Physical Education Academy, Wrocław

Streszczenie

Rak piersi jest jednym z najczęściej występujących typów nowotworów wśród kobiet na całym świecie. Wyniki badań epidemiologicznych i eksperymentalnych potwierdzają korzystny wpływ wysiłku fizycznego zarówno u pacjentów, u których stwierdzono cofnięcie się choroby, jak i u tych, którzy są w trakcie leczenia. Naukowcy wskazują na to, że regularny wysiłek fizyczny wykonywany 3-5 razy w tygodniu na poziomie 20-40 METs zmniejsza ryzyko zachorowania na raka piersi. Dowody naukowe sugerują, że trening aerobowy może być bezpieczny i skuteczny nawet podczas leczenia onkologicznego, na które w zależności od stopnia zaawansowania choroby może składać się leczenie operacyjne połączone z chemioterapią, radioterapią czy hormonoterapią. Ponadto znacząco oddziałuje na poprawę funkcji układu krążeniowo-oddechowego, zmniejsza poziom zmęczenia i poprawia jakość życia pacjentów zmagających się z chorobą. Istnieje wiele przypuszczeń dotyczących mechanizmów, które wyzwała trening tlenowy. Mimo wielu badań, które na przestrzeni lat powstały na ten temat, nadal nie znamy jednoznacznej odpowiedzi na to, w jaki sposób aktywność fizyczna wpływa na zmniejszenie ryzyka zachorowania na raka piersi. Do najczęściej wymienianych biologicznych mechanizmów należy wpływ estrogenów, hormonów metabolicznych, czynnika wzrostu, markerów zapalnych, odpowiedzi ze strony układu immunologicznego, insulinooporności oraz stresu oksydacyjnego. Wiele badań związanych z procesem karcynogenezy prowadzonych jest w warunkach laboratoryjnych, na zwierzętach. Ze względu na wykorzystanie różnych eksperymentalnych modeli wyniki tych badań są często niejednoznaczne. Mimo to naukowcy upatrują ogromny potencjał w tego rodzaju doświadczeniach, ponieważ już teraz część z nich dowodzi nie tylko ochronnego działania wysiłku fizycznego na pojawienie się raka piersi, ale również pozwala lepiej poznać procesy, dzięki którym ryzyko to maleje. Rezultaty tego rodzaju badań być może w przyszłości pozwolą, aby aktywność fizyczna stała się częścią terapii przeciwnowotworowej.

Słowa kluczowe: rak piersi, aktywność fizyczna, model eksperymentalny

Abstract

Breast cancer is one of the most common types of cancer among women worldwide. Epidemiological and experimental studies confirm the beneficial effects of physical exercise both in patients who have suffered a relapse and in those who are in the course of a treatment. Researchers suggest that regular physical effort performed 3-5 times a week at 20-40 MET reduces the risk of development of breast cancer. Scientific evidence suggests that aerobic training can be safe and effective even during the oncological treatment, which, depending on the stage of the disease, may consist of surgical treatment combined with chemotherapy, radiotherapy or hormone therapy. In addition, it significantly improves the function of the circulatory and respiratory systems, reduces fatigue and improves the quality of life of patients struggling with the disease. There are many theories on the mechanisms that are triggered by aerobic workout. Despite the numerous studies on this subject, which have been conducted over the years, we still cannot say how physical activity reduces the risk of development of breast cancer. The most frequently mentioned biological mechanisms include the influence of oestrogen, metabolic hormones, growth factor, inflammatory markers, response from the immune system, insulin resistance and oxidative stress. Many studies into the process of carcinogenesis are carried out in laboratory conditions on animals. Due to application of different experimental models, the results of such studies are often ambiguous. Nevertheless, scientists see a huge potential in this kind of experiments, because some of them have already attested to the protective effects of physical exercise against the appearance of breast cancer, but also they have increased our understanding of the processes through which this risk is reduced. Perhaps, in the future physical activity will become a part of a cancer treatment thanks to the results of such studies.

Keywords: breast cancer, physical exercise, experimental model

Wprowadzenie

Rak piersi jest jednym z najczęściej rozpoznawanych nowotworów na całym świecie. Biorąc pod uwagę wszystkie typy nowotworów, jest on najczęstszą przyczyną śmierci wśród kobiet. Zachorowalność na raka piersi dotyczy 23% wszystkich przypadków, a 14% to przypadki śmiertelne [1]. Wczesna wykrywalność oraz wielowymiarowe sposoby leczenia powodują zmniejszanie się liczby zgonów. Efektywna chemioterapia, nowoczesne środki biologiczne oraz terapia hormonalna wspomagają inne sposoby leczenia, takie jak zabiegi chirurgiczne oraz radioterapię [2]. U kobiet, u których zdiagnozowano raka piersi, leczenie onkologiczne przynosi coraz lepsze rezultaty, jednak nadal wywołuje sporo efektów ubocznych. Osłabienie funkcji układu sercowo-naczyniowego, ból, zmniejszenie siły mięśniowej, pogorszenie sprawności fizycznej, a w szczególności dokuczliwe zmęczenie związane z chorobą, to jedynie kilka z wielu skutków ubocznych omawianych terapii [3]. Wyniki badań potwierdzają korzystny wpływ wysiłku fizycznego zarówno u pacjentów będących w trakcie leczenia, jak i po jego zakończeniu. Wykazano, że regularna aktywność fizyczna może łagodzić ból, obrzęk limfatyczny, wpływać na skład ciała, gęstość kości, zdrowie psychiczne, a także poprawiać jakość życia pacjentów chorujących na raka piersi [4, 5]. Dotychczasowe dowody wskazują, że trening aerobowy o umiarkowanej i wysokiej intensywności jest bezpieczny nawet podczas tradycyjnego leczenia onkologicznego [6]. Ponadto rezultaty badań prowadzonych na zwierzętach pokazują, że ćwiczenia na ruchomej bieżni oraz obrotowym kole działają hamująco na rozwój sztucznie indukowanego raka piersi [7].

Wysiłek fizyczny a prewencja pierwotna raka piersi

Choć wyniki badań nie są jednoznaczne, przegląd piśmiennictwa w dużej mierze wskazuje na profilaktyczną rolę wysiłku fizycznego dla raka piersi [8-10]. McTiernan i wsp. [8] określili rolę podejmowanego rekreacyjnego wysiłku fizycznego w przeszłości i w bieżącym czasie u kobiet po menopauzie ($n = 75,171$). Kobiety, które w wieku 35 lat wykonywały wyczerpujący wysiłek fizyczny (powodujący nadmierną potliwość i przyspieszający bicie serca) 3 razy w tygodniu, wykazywały o 14% mniejsze ryzyko zachorowania na raka piersi w stosunku do kobiet, które nie podejmowały żadnej aktywności fizycznej. Ponadto wykazano, że im większy ogólny wydatek energetyczny, tym mniejsze ryzyko zachorowania na raka piersi. Na przykład kobiety, których wysiłek utrzymywał się na poziomie 5,1-10,0 METs na tydzień, wykazywały o 18% mniejsze ryzyko zachorowania w stosunku do kobiet prowadzących sedentaryjny tryb życia. Zwiększenie zaś aktywności fizycznej do poziomu powyżej 40 METs zwiększało działanie protekcyjne do 22% [8]. Eliassen i wsp. [9] przebadali grupę 95,396 kobiet po menopauzie i udokumentowali wystąpienie 4,782 przypadków inwazyjnej postaci raka piersi na przestrzeni 20 lat. Porównali oni kobiety, których wydatek energetyczny związany z wysiłkiem fizycznym w ciągu tygodnia przekraczał 27 METs, z kobietami, których wysiłek w ciągu tygodnia nie sięgał nawet 3 METs. Wyniki tych badań w istotny sposób udowodniły, że kobiety, których wydatek energetyczny kształtował się na wyższym poziomie, wykazywały o 15% mniejsze ryzyko zachorowania na raka piersi [9]. Również wyniki badań prowadzonych przez Kobayashi i wsp. [10] dowodzą, że wśród kobiet po menopauzie, u których aktywność fizyczna w czasie wolnym w ciągu tygodnia była na poziomie $> 22,9$ METs, a ta związana z pracami domowymi – powyżej 61,1 METs, ryzyko zachorowania było o 40% mniejsze niż u kobiet, u których wydatek energetyczny w ciągu tygodnia był równy 0 METs.

Introduction

Breast cancer is one of the most frequently diagnosed cancers in the world. Taking into account all types of cancers, breast cancer is the most common cause of death among women. The incidence of breast cancer accounts for 23% of the overall number of cases while cases of patients who did not survive account for 14% [1]. The death rates are decreased through early diagnosis and multidimensional treatment methods. Efficient chemotherapy, advanced biological agents and hormone therapy are a supplement to, e.g. surgical treatment and radiotherapy [2]. The treatment for women diagnosed with breast cancer is more and more effective, but nonetheless, it still has a lot of side effects. Impaired function of the cardiovascular system, pain, decreased muscle strength, compromised physical efficiency and the chronic fatigue associated with the disease, are only some of the numerous side effects of the said treatments [3]. The results of research attest to the beneficial effects of physical exercise in patients who are in the course of or have already completed the administered treatment. It was found that regular physical activity may alleviate pain, lymphoedema, improve the body composition, bone density and mental health as well as the quality of life of patients diagnosed with breast cancer [4, 5]. The hitherto evidence indicates that moderately and highly intense aerobic activity is safe even during traditional cancer treatment [6]. In addition, according to the results of research conducted on animals, exercise based on a moving treadmill and an activity wheel inhibits the development of artificially induced breast cancer [7].

Physical exercise and primary prevention of breast cancer

Although the results of research are not unequivocal, by reviewing the available literature one can find that physical exercise plays a preventive role in the development of breast cancer [8-10]. McTiernan et al. [8] defined the role of past and present recreational physical activity in women after menopause ($n=75,171$). The women who engaged in strenuous exercise (that induced excessive sweating and elevated heart rate) 3 times per week at the age of 35 had a 14% smaller risk of development of breast cancer compared to women who did not engage in any physical activity. Furthermore, it was found that the higher the general energy expenditure, the smaller the risk of development of breast cancer. For instance, women who engaged in 5.1-10.0 MET activity in a week had an 18% smaller risk of development of the disease compared to women who led a sedentary lifestyle. The increase in MET value up to 40 MET raised the protective effects up to 22% [8]. Eliassen et al. [9] analysed a group of 95,396 women after menopause and recorded 4,782 cases of invasive breast cancer over 20 years. They compared women whose energy expenditures associated with physical exercise exceeded 27 MET per week, against women whose weekly MET activity remained below 3 MET. The results of the research evidenced that women whose energy expenditure was higher had a smaller risk of development of breast cancer by 15% [9]. The results of research conducted by Kobayashi et al. [10] indicate that women after menopause whose weekly physical activity taken in free time accounted for > 22.9 MET and the activity associated with household chores remained above 61.1 MET had a smaller risk of development of the disease by 40% compared to women whose energy expenditure per week equalled 0 MET.

Wysiłek fizyczny w trakcie leczenia raka piersi

Kobiety, u których wykryto raka piersi, poddawane są kompleksowemu leczeniu onkologicznemu, składającemu się z leczenia chirurgicznego połączonego z radioterapią, chemioterapią i hormonoterapią w zależności od zaawansowania i typu nowotworu [11]. Większość kobiet, rozpoczynając leczenie onkologiczne, rezygnuje z aktywności fizycznej lub utrzymuje ją na niskim poziomie. Obecne dowody naukowe sugerują, że trening aerobowy może być bezpieczny i skuteczny nawet podczas chemioterapii. Hornsby i wsp. [6] wykazali w grupie pacjentek ze zdiagnozowanym rakiem piersi w trakcie chemioterapii (podanie dokсорubicyny wraz z cyklofosfamidem) pozytywną rolę treningu fizycznego. Po pierwsze, stwierdzili, że włączenie do tradycyjnej chemioterapii (opartej na podawaniu pacjentkom antracyklin) treningu aerobowego o wysokiej intensywności jest bezpieczne i dobrze tolerowane przez osoby poddane leczeniu. Po drugie, stosowanie u pacjentek tylko chemioterapii antracyklinowej wiąże się z wyraźnym obniżeniem funkcji układu krążeniowo-oddechowego. Po trzecie, trening tlenowy nie tylko znosi szkodliwy wpływ chemioterapii na organizm, ale też znacząco poprawia funkcję układu krążeniowo-oddechowego w trakcie terapii neoadjuwantowej. Po czwarte, znacząco poprawiają się pewne zgłaszane przez pacjentów rezultaty (*patient-reported outcomes* – PROs), mierzone według skali FACT-B (Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast). Do rezultatów tych należą: jakość życia, zmęczenie i depresja mierzone zarówno w trakcie leczenia onkologicznego, jak i po jego zakończeniu [6]. Autorzy wielu prowadzonych obecnie przeglądów piśmiennictwa i metaanaliz dochodzą do wniosku, że trening tlenowy jest bezpieczną i skuteczną metodą poprawy funkcji układu krążeniowo-oddechowego – zmniejsza uczucie zmęczenia oraz wpływa na jakości życia pacjentów, którzy są poddawani leczeniu onkologicznemu lub je przeżyli [12, 13]. Schmitz i wsp. [12] w przeprowadzonej metaanalizie przedstawili szereg badań z zakresu wpływu aktywności fizycznej na chorych cierpiących na raka piersi w trakcie leczenia i po jego zakończeniu. Wybrali oni 22 randomizowane próby, w których wykazano bezpieczne i skuteczne oddziaływanie wysiłku fizycznego na osoby, które były w trakcie chemio- lub radioterapii. Ponadto wyniki 10 z tych badań wskazywały na znaczącą poprawę pojemności tlenowej u tych pacjentów, a 5 – na statystycznie istotną poprawę siły mięśniowej. Następnie zbadano wpływ aktywności fizycznej na wymiary ciała, jego skład oraz jakość życia i poziom zmęczenia u pacjentów. W 6 próbach wykazano zmniejszenie masy ciała oraz BMI, a także poprawę składu ciała, w 4 z nich wskazano na poprawę jakości życia u pacjentów poddanych leczeniu onkologicznemu, a w 7 stwierdzono łagodzący wpływ wysiłku fizycznego na zmęczenie. Ponadto rezultaty części badań dowodziły, że wysiłek fizyczny może oddziaływać na funkcje fizyczne, gęstość kości, zakres ruchu w stawie ramiennym, sen oraz poziom hemoglobiny we krwi. Również u chorych po przebytym leczeniu onkologicznym odnotowano pozytywne znaczenie treningu. Spośród 32 badań dotyczących pacjentów po przebytej terapii we wszystkich zaobserwowano poprawę pojemności tlenowej płuc. Ponadto rezultaty części z nich wskazywały na poprawę siły mięśniowej i ich elastyczności, wymiarów i składu ciała oraz jakości życia [12]. Aktywność fizyczna odgrywa także istotną rolę u kobiet poddanych wyłącznie leczeniu miejscowemu. Stan i wsp. [14] wykazali u kobiet po mastektomii, które przez 12 tygodni wykonywały specjalnie opracowany program ćwiczeń oparty na metodzie Pilatesa, istotną poprawę ruchu odwodzenia w stawie ramiennym. Do podobnych wniosków doszli Sandel i wsp. U kobiet po operacji zastosowali oni choreoterapię. Podczas tego doświadczenia kobiety również zostały

Physical exercise in the course of breast cancer treatment

Women diagnosed with breast cancer are administered complex oncological treatment composed of surgical treatment combined with radiotherapy, chemotherapy and hormone therapy, depending on the stage and type of cancer [11]. The majority of women who enter into cancer treatment give up physical activity or perform only light intensity activities. The evidence available today suggests that aerobic training might be safe and effective even during chemotherapy. Hornsby et al. [6] proved the beneficial effects of physical exercise on a group of patients diagnosed with breast cancer who were in the course of chemotherapy (doxorubicin and cyclophosphamide). First of all, they found that it is safe and tolerated well by the patients to include high intensity aerobic training in traditional chemotherapy (based on anthracycline). Secondly, the application of solely anthracycline-based chemotherapy clearly impairs the function of the circulatory and respiratory systems. Thirdly, aerobic training eliminates the negative effects of chemotherapy on the body and improves the function of the circulatory and respiratory systems in the course of neoadjuvant therapy. Another issue is that some of the patient-reported outcomes (PROs), measured on FACT-B scale, are significantly improved. Those outcomes include: quality of life, fatigue and depression measured in the course of cancer treatment and thereafter [6]. The authors of many pending searches of literature and meta-analyses conclude that aerobic training is a safe and efficient way to improve the function of the circulatory and respiratory systems – it reduces fatigue and improves the quality of life of patients who are in the course of or have already completed a cancer treatment [12, 13]. In a meta-analysis of Schmitz et al. [12], the authors point to a series of research studies on the effects of physical activity on patients with breast cancer who are in the course of or have already completed treatment. They selected 22 randomised samples where the safety and efficiency of physical exercise in patients in the course of chemo- and radiotherapy were revealed. Furthermore, the results of 10 of those studies pointed to a significant improvement of the oxygen capacity in the patients, and 5 pointed to the statistically significant improvement of muscle strength. In the following step, they analysed the impact of physical activity on the dimensions of the body, its composition and the quality of life and level of fatigue in the patients. The authors found a decreased body weight and BMI values, improved body composition in 6 samples, while in 4 of those the quality of life of patients subject to cancer treatment was found to have improved, and in 7 the physical exercise was found to have reduced fatigue. Furthermore, the results of some of the research studies indicated that physical exercise may have an effect on physical functions, bone density, the range of motion in the shoulder joint, sleeping and the level of blood haemoglobin. Exercise was found to be beneficial in patients who have already completed cancer treatment, as well. In all of the 32 research studies conducted on patients who have completed therapy, the oxygen capacity has improved. In addition, the results of some of the patients pointed to improved muscle strength and flexibility, improved dimensions, body composition and quality of life [12]. Physical activity plays an important role in case of women who are administered only local treatment. Stan et al. [14] found that women who had had a mastectomy and followed a special individualised exercise plan based on the Pilates system for 12 weeks had a significantly improved abduction movement in the shoulder joint. Sandel et al. reached similar conclusions. They administered dance therapy to women after surgery. During the experiment, the women did a 12-week training programme and afterwards were subject to assess-

wystawione na działanie 12-tygodniowego treningu, po którym poddano ocenie jakość ich życia (według skali FACT-B), zakres ruchu w stawie ramiennym oraz obraz ciała (według Body Image Scale). W próbie tej każdy z powyższych parametrów poprawił się [15]. Ostatnim przytoczonym przykładem będą badania związane z radioterapią i prowadzonym w jej trakcie programem NIA (ćwiczenia oparte na integracji pięciu doznań: siły, elastyczności, mobilności, stabilności i zręczności). Pacjentki poddane temu programowi ćwiczeń po ich zakończeniu wykazywały mniejsze zmęczenie w stosunku do grupy nietrenującej oraz większą mobilność w stawie ramiennym i barku [16].

Biologiczne mechanizmy

Jak dotąd nadal nie zostały w pełni poznane mechanizmy biologiczne pomagające zrozumieć związek wysiłku fizycznego z ryzykiem zachorowania na raka piersi i późniejszą rekonwalescencją [17, 18]. Wymienia się wpływ między innymi estrogenów, insulinooporności, hormonów metabolicznych, czynnika wzrostu, markerów zapalnych, odpowiedzi ze strony układu immunologicznego i stresu oksydacyjnego. Rola endogennych estrogenów jest dobrze znana. Wiadomo, że hamują apoptozę, zachowując się jak mitogeny w raku [19]. Aktywność fizyczna może wpływać na poziom endogennych estrogenów na kilka różnych sposobów: redukując tkankę tłuszczową, zmieniając poziom adipocytów, które oddziałują na produkcję estrogenów, oraz obniżając poziom insuliny we krwi, a tym samym zwiększając obieg proteiny SHBG (sex hormone binding globuline) [20]. Przypuszcza się, że u kobiet przed menopauzą aktywność fizyczna może zmniejszać liczbę cykli owulacyjnych, a u dziewcząt – opóźnić wystąpienie pierwszej miesiączki. Może to przyczyniać się do obniżenia ekspozycji na endogenne estrogeny w ciągu całego życia. Fakt ten może być związany z obniżeniem ryzyka zachorowania na raka piersi [21]. Również insulinooporność może mieć związek z ryzykiem pojawienia się nowotworu piersi. Po pierwsze, insulina ma mitotyczny i antyapoptyczny wpływ na komórki nowotworowe [22]. Po drugie, hiperinsulinemia obniża poziom SHBG. Po trzecie, insulinooporność i hiperinsulinemia wpływają na otyłość brzuszna oraz czynniki zapalne zwiększające ryzyko wystąpienia raka piersi [23]. Adipocytokiny takie jak leptyna, TNF-alfa i interleukina-6 (IL-6) są polipeptydami produkowanymi przez adipocyty, które we współpracy z insulinoopornością oraz w niektórych przypadkach zwiększoną aktywnością estrogenów mogą podwyższać ryzyko wystąpienia nowotworu [18]. Markery zapalne takie jak TNF-alfa, IL-6 oraz C-reaktywna proteina (CRP) w połączeniu z otyłością powodują przewlekły stan zapalny w ludzkim organizmie [24]. Chroniczny stan zapalny łączy się z deregulacją wzrostu zdrowych komórek, które na skutek zmiany mikrośrodowiska, wzrostu proliferacji oraz stresu oksydacyjnego mogą stawać się komórkami nowotworowymi [25]. Ponadto wymienia się jeszcze inne mechanizmy. Dai i wsp. [26] zwracają uwagę, że aktywność fizyczna wpływa na wykształcenie mechanizmów adaptacyjnych do stresu oksydacyjnego. Campbell [27] wykazał, że wysiłek fizyczny ma wpływ na mechanizmy odpowiedzi immunologicznej. Jednakże ściśle molekularne mechanizmy, które szczegółowo wyjaśniałyby korzystny wpływ treningu fizycznego w prewencji pierwotnej i wtórnej raka piersi, wymagają dalszych badań.

Trening fizyczny w badaniach eksperymentalnych

Wiele badań związanych z procesem karcynogenezy prowadzonych jest na zwierzętach – głównie szczurach i myszach. Większość naukowców, którzy wykorzystują zwierzęcy model

ment of the quality of life (according to FACT-B scale), the range of motion in the shoulder joint and the image of the body (according to Body Image Scale). Every one of the parameters was found to have improved [15]. The final example is a study associated with radiotherapy and a NIA programme implemented in the course of the therapy (exercise based on integration of the five sensations: strength, flexibility, mobility, stability and dexterity). The patients who had completed the exercise programme later displayed a lower degree of fatigue compared to a group of women who did not exercise, as well as improved mobility of the shoulder joint and shoulders [16].

Biological mechanisms

The biological mechanisms that would help us understand the associations between physical exercise and the risk of development of breast cancer and further recovery are still unknown [17, 18]. Researchers list factors such as oestrogens, insulin resistance, metabolic hormones, growth factor, inflammatory markers, response of the immune system and oxidative stress. The role of endogenous oestrogens is well-known. We now know that they inhibit apoptosis acting like mitogens in cancer [19]. Physical activity may have an effect on the level of endogenous oestrogens in a few different ways: by reducing adipose tissue, modifying the level of adipocytes that have an effect on the production of oestrogens, and reducing the level of blood insulin and thus increasing the circulation of SHBG (sex hormone-binding globulin) [20]. Some believe that physical activity in women before menopause may reduce the number of ovulation cycles and delay the first menstruation in girls. As a result, the exposure to endogenous oestrogens in the course of the entire life is lowered. The mechanism might be associated with lowered risk of occurrence of breast cancer [21]. Insulin resistance, too, might be associated with the risk of occurrence of breast cancer. Firstly, insulin has mitotic and antiapoptotic effects on neoplastic cells [22]. Secondly, as a result of hyperinsulinemia SHBG levels are lowered. Thirdly, insulin resistance and hyperinsulinemia have an effect on abdominal obesity and inflammatory factors that increase the risk of development of breast cancer [23]. Adipocytokines such as leptin, TNF α and interleukin 6 (IL-6) are polypeptides produced by adipocytes which, aided by insulin resistance and, in some cases, elevated activity of oestrogens, may increase the risk of development of cancer [18]. Inflammatory markers such as TNF α , IL-6 and C-reactive protein (CRP), combined with obesity, lead to chronic inflammation in the body [24]. Chronic inflammation is accompanied by disrupted growth of normal cells which, as a result of the modification of the microenvironment, increased proliferation and oxidative stress, may turn into neoplastic cells [25]. There are even more mechanisms mentioned by the researchers. Dai et al. [26] point out that physical activity helps to develop mechanisms of adaptation to oxidative stress. Campbell [27] demonstrated that physical exercise has an effect on the immune response mechanisms. However, further research into the exact molecular mechanisms needs to be conducted to explain the beneficial effects of physical exercise in the primary and secondary prevention of breast cancer.

Physical exercise in experimental studies

A number of research studies on carcinogenesis are conducted on animals – chiefly rats and mice. The majority of researchers who employ animal models of breast cancer



guza piersi w swoich badaniach, zakłada, że trening fizyczny może prowadzić nie tylko do zmniejszenia ryzyka rozwoju nowotworu i wielkości pierwotnego guza, ale też może wpływać na ograniczenie przerzutów [28]. Wyniki pozostają jednak niejednoznaczne. Westerlind i wsp. [29] przebadali 170 samic szczurów rasy Sprague-Dawley. Zwierzęta zostały w sposób losowy przydzielone do 3 grup: niebiorącej udziału w badaniu, ćwiczącej i niećwiczącej. Trening odbywał się na ruchomej bieżni, począwszy od 28. dnia życia gryzoni. Zwierzęta zostały uśmiercone kolejno po 28, 42, 56, 70 i 84 dniach życia. Gruzoły sutkowe poddano badaniu histologicznemu i immunohistochemicznemu. W badaniu uwzględniony został również poziom estradiolu i prolaktyny oraz masa organów i mięśni. Naukowcy nie zaobserwowali, aby na skutek treningu którykolwiek z tych czynników uległ zmianie. Zgromadzone w tej próbie dane sugerują, że aktywność fizyczna, której zwierzęta zostały poddane, nie zmniejszyła wrażliwości poszczególnych struktur w ich organizmie na działanie karcynogenu [29]. Jones i wsp. na podstawie przeprowadzonego badania również nie potwierdzili wcześniej sformułowanych założeń. W grupie 50 samic myszy wyindukowano raka piersi poprzez podanie karcynogenu (MDA-MB-231) bezpośrednio do komórek tłuszczowych sutków. Następnie podzielono całą grupę, po równo, w sposób losowy na dwie mniejsze, z których pierwszą stanowiła grupa trenująca, a drugą – grupa kontrolna (nietrenująca). Myszy poddane aktywności fizycznej przez 6 tygodni dobrowolnie trenowały na obrotowym kole. Średnio każda z myszy przebiegała od 4 do 6 km dziennie. Nie wykazano statystycznie istotnych różnic w wielkości guza w grupie trenującej w stosunku do kontrolnej. Nie zaobserwowano również znaczących różnic w poziomie ATP komórek wyindukowanych guzów. W grupie trenującej perfuzja krwi wewnątrz guza oraz poziom proteiny HIF-1 były znacznie wyższe [28]. Zongjian i wsp. [30] doszli do innych wniosków po wykonaniu swoich badań. Poddali oni próbie 120 samic – szczurów rasy Sprague-Dawley. U każdej z samic indukowano raka piersi poprzez podanie nitrozomocznika w dawce 50 mg/kg masy ciała. Po 7 dniach od zastrzyku losowo przydzielono samice do dwóch grup: trenującej i nietrenującej – kontrolnej. Grupa trenująca miała możliwość sama zdecydować, kiedy (jak szybko i jak często) rozpocznie aktywność na bieżni, ale była stale zachęcana do biegu odpowiednią dystrybucją pokarmu, który miał też umożliwić utrzymanie zalecanego dystansu. Badanie trwało nieprzerwanie przez 8 tygodni. W grupie poddanej wysiłkowi fizycznemu wykazano o 13% mniej przypadków zachorowań na raka w stosunku do grupy szczurów nietrenujących. Ponadto średnia masa guza przypadająca na jednego osobnika wśród grupy trenującej była mniejsza (0,62 g) w stosunku do masy w grupie nieaktywnej fizycznie (1,16 g). Kolejnym wnioskiem, do którego doszli badacze, były zmiany wywołane na skutek wysiłku fizycznego dotyczące czynnika wzrostu i hormonów, które mają wpływ na produkcję i utylizację glukozy. Uwzględniając tę obserwację, naukowcy wysunuli przypuszczenie, że zmiany w insulinie, IGF-I i kortykosteronie indukowane treningiem są częścią mechanizmu utrzymującego prawidłową homeostazę glukozy w odpowiedzi na rosnący wydatek energetyczny związany z ruchem [30]. Podobny eksperyment przeprowadzili Mann i wsp. [31], którzy również u samic szczurów rasy Sprague-Dawley poprzez podanie nitrozomocznika wyindukowali raka piersi. Podzielili całą grupę zwierząt losowo na trzy mniejsze. Pierwsza trenowała na obrotowym kole bez napędu, podczas gdy prędkość obrotu koła w drugiej grupie była wymuszona. Trzecia grupa nie brała udziału w treningu. Przez cały okres trwania doświadczenia pierwsza grupa średnio przebiegła ok. 8,2 km, a druga – 5,5 km. W grupach poddanych aktywności fizycznej wykazano mniej zmian nowotworowych w stosunku do grupy kontrolnej oraz mniej rozwiniętych guzów przypadających na jedno badane zwierzę.

assume that physical exercise lowers the risk of development of tumour, reduces the size of primary tumour and limits metastasis [28]. Nonetheless, the results are equivocal. Westerlind et al. [29] studied 170 female Sprague-Dawley rats. The animals were randomly assigned into 3 groups: a control group, exercising group and non-exercising group. The training was based on a moving treadmill and it commenced at the 28th day of the rats' life. The animals were put down after 28, 42, 56, 70 and 84 days of their life. The mammary glands were subject to histological and immunohistochemical tests. The tests also covered the level of estradiol and prolactin and the mass of organs and muscles. The researchers found that the training did not change any of the parameters. The data collected for the sample suggests that the physical activity administered to the animals did not decrease the sensitivity of any of the structures within their body to the carcinogen [29]. Based on a conducted study, Jones et al. also did not confirm their earlier theories. The researchers induced breast cancer in a group of 50 female mice by administering a carcinogen (MDA-MB-231) directly into the adipose cells of the breasts. The group was then randomly divided into two smaller groups, where one was composed of mice that did training and the other was a control group (non-training mice). The mice who engaged in physical activity exercised for 6 weeks on an activity wheel, as they wished. On average, each of the mice did 4 to 6 km every day. No statistically significant differences in terms of the size of the tumour were found in the training group compared to the control group. No significant differences were found in ATP levels of cells of induced tumours. In the training group, blood perfusion within the tumour and HIF-1 levels were significantly elevated [28]. Having concluded their research, Zongjian et al. [30] reached other conclusions. They analysed 120 female Sprague-Dawley rats. They induced cancer in every rat by administering 50 mg/kg of nitrosourea. 7 days after the injection the females were randomly assigned to two groups: training and non-training group – control group. The rats in the training group could decide when and how fast they would run on the treadmill, but the rats were constantly encouraged to run with an appropriate amount of food that was to ensure that the rats will cover the recommended distance. The research lasted 8 weeks. There were 13% fewer cases of cancer in the group that engaged in physical activity compared to the non-training group. Furthermore, the average mass of the tumour per one subject in the training group was smaller (0.62 g) compared against the mass of tumour in the non-training group (1.16 g). Another conclusion that the researchers reached was that physical activity caused changes associated with the growth factor and hormones that have an effect on the production and use of glucose. With this observation in mind, the researchers formulated a theory that the changes in insulin, IGF-I and corticosterone induced by training are a part of the mechanism of maintaining a proper glucose homeostasis in response to growing energy expenditure associated with exercise [30]. A similar experiment was conducted by Mann et al. [31] who administered nitrosourea to Sprague-Dawley rats to induce breast cancer. They randomly divided the animals into three groups. The first group trained on an activity wheel with no drive while the speed of the wheel applied in the second group was enforced. The third group did not participate in any training. Throughout the entire experiment, the first group covered a distance of around 8.2 km and the second – 5.5 km. In the groups subject to physical activity there were fewer neoplastic changes found compared to the control group and fewer developed

Ponadto w grupie pierwszej i drugiej synteza cytrynianu, który jest powszechnie znanym markerem pojemności tlenowej oraz zagęszczenia mitochondriów, była większa w stosunku do syntezy w grupie kontrolnej [31]. W badaniach laboratoryjnych tak odmienne wyniki związane są często z włączeniem do próby różnych eksperymentalnych modeli, wykorzystywaniem innych przyrządów w celu zwiększenia aktywności zwierząt czy też indukowaniu guza przy pomocy różnych karcynogenów. Badania na zwierzętach mają ogromny potencjał. Po pierwsze, pozwalają lepiej poznać charakter wysiłku fizycznego wpływającego na proces karcynogenezy, który można byłoby przełożyć w przyszłości na badania na ludzkiej populacji. Po drugie, umożliwiają przybliżenie skomplikowanych mechanizmów związanych z protekcyjnym działaniem wysiłku fizycznego. Być może dzięki wynikom badań laboratoryjnych aktywność fizyczna stanie się wkrótce komplementarną częścią tradycyjnej terapii przeciwnowotworowej.

Podsumowanie

Ogólnie przyjęto, że aktywność fizyczna jest silnie powiązana z redukcją ryzyka zachorowania na raka piersi, a także raka jelita grubego, prostaty, endometrium oraz płuc. Wysiłek fizyczny zmniejsza ryzyko pojawienia się czynników nowotworowych [32]. Istnieje wiele naukowych dowodów na wpływ wysiłku o umiarkowanym poziomie intensywności na znaczący spadek ryzyka zachorowania [9-13]. Regularna aktywność fizyczna u osób chorych lub po zakończeniu leczenia może znacznie zmniejszyć ryzyko zgonu [33]. Naukowcy opisują wiele mechanizmów związanych z oddziaływaniem aktywności fizycznej na ryzyko zachorowania na raka piersi oraz szybkością powrotu do zdrowia, wymagają one jednak jeszcze szerszych wyjaśnień [34].

tumours per one animal. Furthermore, the synthesis of citrate – a well-known marker of oxygen capacity and density of mitochondria – in the first and the second group was elevated in comparison to the control group [31]. In laboratory tests, the differences in results might arise from application of different experimental models, different tools used to encourage activity among the animals or induction of the tumour with different carcinogens. Animal research offers a huge potential. Firstly, it enables researchers to analyse the nature of physical exercise that affects carcinogenesis which might be later put into use in research conducted on a human population. Secondly, they enable explanation of complicated mechanisms associated with the protective effects of physical exercise. Perhaps, in the future physical activity will become a part of a traditional cancer treatment thanks to the results of such studies.

Summary

It is generally believed that physical activity is closely associated with the reduction of risk of development of breast cancer as well as colorectal cancer, prostate cancer, endometrial cancer and lung cancer. Physical exercise lowers the risk of occurrence of carcinogens [32]. There is substantial scientific evidence for the lowered risk of development of the disease caused by moderately intense physical activity [9-13]. Regular physical activity among current patients or patients who have already completed treatment may significantly decrease the risk of death [33]. Researchers name a lot of mechanisms associated with the effects of physical activity on the risk of development of breast cancer and the pace of recovery, but further research is still required [34].

Piśmiennictwo References

- [1] Jemal A., Bray F., Center M.M., Ferlay J., Ward E., Forman D., Global cancer statistics. *CA Cancer J. Clin.*, 2011, 61 (2), 69–90.
- [2] Gonzalez-Angulo A.M., Morales-Vasquez F., Hortobagyi G.N., Overview of resistance to systemic therapy in patients with breast cancer. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 2007, 608, 1–22.
- [3] Grimison P.S., Stockler M.R., Quality of life and adjuvant systemic therapy for early-stage breast cancer. *Expert. Rev. Anticancer. Ther.*, 2007, 7 (8), 1123–1134.
- [4] Kangas M., Bovbjerg D.H., Montgomery G.H., Cancer-related fatigue: a systematic and meta-analytic review of non-pharmacological therapies for cancer patients. *Psychol. Bull.*, 2008, 134 (5), 700–741.
- [5] de Glas N.A., Fontein D.B., Bastiaannet E., Pijpe A., De Craen A.J., Lifiers G.J. et al., Physical activity and survival of postmenopausal, hormone receptor-positive breast cancer patients: results of the Tamoxifen Exemestane Adjuvant Multicenter Lifestyle study. *Cancer*, 2014, 115, 2847–2854.
- [6] Hornsby W.E., Douglas P.S., West M.J., Kenjale A.A., Lane A.R., Schwitzer E.R. et al., Safety and efficacy of aerobic training in operable breast cancer patients receiving neoadjuvant chemotherapy: a phase II randomized trial. *Acta Oncol.*, 2014, 53 (1), 65–74.
- [7] Thompson H.J., Effects of physical activity and exercise on experimentally – induced mammary carcinogenesis. *Breast Cancer Res. Treat.*, 1997, 46, 135–141.
- [8] McTiernan A., Kooperberg C., White E., Wilcox E., Coates R., Adams-Cambell L.L. et al., Recreational physical activity and the risk of breast cancer in postmenopausal women. The women's health initiative cohort study. *JAMA*, 2003, 290 (10), 1331–1336.
- [9] Eliassen A.H., Hankinson S.E., Rosner B., Holmes M.D., Willet W.C., Physical activity and risk of breast cancer among postmenopausal women. *Arch. Intern. Med.*, 2010, 170 (19), 1758–1764.
- [10] Kobayashi L.C., Janssen I., Richardson H., Lai A.S., Spinnelli J.J., Aronson K.J., Moderate-to-vigorous intensity physical activity across the life course and risk of pre- and post-menopausal breast cancer. *Breast Cancer Res. Treat.*, 2013, 139 (3), 851–861.
- [11] Nowicki A., Krajewski E., Maruszak M., Wczesne wyniki leczenia raka gruczołu piersiowego metodą oszczędzającą. *Współcz. Onkol.*, 2006, 10 (3), 85–91.
- [12] Schmitz K.H., Courneya K.S., Matthews C., Demark-Wahnefried W., Galvão D.A., Pinto B.M. et al., American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2010, 42 (7), 1409–1426.

- [13] Rock C.L., Doyle C., Demark-Wahnefried W., Meyerhardt J., Courneya K.S., Schwartz A.L., et al., Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA Cancer J. Clin.*, 2012, 62 (4), 243–274.
- [14] Stan D.L., Rausch S.M., Sundt K., Cheville A.L., Youdas J.W., Krause D.A., et al., Pilates for breast cancer survivors. *Clin. J. Oncol. Nurs.*, 2012, 16 (2), 131–134.
- [15] Sandel S.L., Judge J.O., Landry N., Faria L., Oulette R., Majczak M., Dance and movement program improves quality-of-life measure in breast cancer survivors. *Cancer Nurs.*, 2005, 28, 301–309.
- [16] Reis D., Walsh M.E., Young-McCaughan S., Jones T., Effects of Nia exercise in women receiving radiation therapy for breast cancer. *Oncol. Nurs. Forum*, 2013, 40 (5), 374–381.
- [17] McTiernan A., Mechanisms linking physical activity with cancer. *Nat. Rev. Cancer*, 2008, 8 (3), 205–211.
- [18] Neilson H.K., Friedenreich C.M., Brockton N.T., Millikan R.C., Physical activity and postmenopausal breast cancer: proposed biological mechanisms and areas for future research. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 2009, 18 (1), 11–27.
- [19] Lorincz A.M., Sukumar S., Molecular links between obesity and breast cancer. *Endocr. Relat. Cancer*, 2006, 13 (2), 279–292.
- [20] Cleary M.P., Grossmann M.E., Minireview: obesity and breast cancer: the estrogen connection. *Endocrinology*, 2009, 150 (6), 2537–2542.
- [21] Bernstein L., Exercise and breast cancer prevention. *Curr. Oncol. Rep.*, 2009, 11 (6), 490–496.
- [22] Lann D., LeRoith D., The role of endocrine insulin-like growth factor-I and insulin in breast cancer. *J. Mammary Gland. Biol. Neoplasia*, 2008, 13 (4), 371–379.
- [23] Vona-Davis L., Howard-McNatt M., Rose D.P., Adiposity, type 2 diabetes and the metabolic syndrome in breast cancer. *Obes. Rev.*, 2007, 8 (5), 395–408.
- [24] Lee Y.H., Pratley R.E., The evolving role of inflammation in obesity and the metabolic syndrome. *Curr. Diab. Rep.*, 2005, 5 (1), 70–75.
- [25] Coussens L.M., Werb Z., Inflammation and cancer. *Nature*, 2002, 420 (6917), 860–867.
- [26] Dai Q., Gao Y.T., Shu X.O., Yang G., Milne G., Cai Q., et al., Oxidative stress, obesity, and breast cancer risk: results from the Shanghai Women's Health Study. *J. Clin. Oncol.*, 2009, 27 (15), 2482–2488.
- [27] Campbell P.T., Wener M.H., Sorensen B., Wood B., Chen-Levy Z., Potter J.D., et al., Effect of exercise on in vitro immune function: a 12-month randomized, controlled trial among postmenopausal women. *J. Appl. Physiol.*, 2008, 104 (6), 1648–1655.
- [28] Jones L.W., Viglianti B.L., Tashjian J.A., Kothadia S.M., Keir S.T., Freedland S.J., et al., Effects of aerobic exercise on tumor physiology in an animal model of human breast cancer. *J. Appl. Physiol.*, 2004, 108 (2), 343–348.
- [29] Westerlind K.C., McCarty H.L., Gibson K.J., Strange R., Effect of exercise on the rat mammary gland: implications for carcinogenesis. *Acta Physiol. Scand.*, 2002, 175 (2), 147–156.
- [30] Zongjian Z., Jiang W., Sells J.L., Neil E.S., McGinley J.N., Thompson H.J., Effect of nonmotorized wheel running on mammary carcinogenesis: circulating biomarkers, cellular processes and molecular mechanisms in rats. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 2008, 17 (8), 1920–1929.
- [31] Mann P.B., Jiang W., Zhu Z., Wolfe P., McTiernan A., Thompson H.J., Wheel running, skeletal muscle aerobic capacity and 1-methyl-1-nitrosourea induced mammary carcinogenesis in the rat. *Carcinogenesis*, 2010, 31 (7), 1279–1283.
- [32] Courneya K.S., Friedenreich C.M., Physical activity and cancer control. *Semin. Oncol. Nurs.*, 2007, 23 (4), 242–252.
- [33] Volaklis K.A., Halle M., Tokmakidis S.P., Exercise in the prevention and rehabilitation of breast cancer. *Wien. Klin. Wochenschr.*, 2013, 125 (11–12), 297–301.
- [34] Gonçalves A.K.¹, Dantas Florencio G.L., Maissonette de Atayde Silva M.J., Cobucci R.N., Giraldo P.C., Cote N.M., Effects of physical activity on breast cancer prevention: a systematic review. *J. Phys. Act. Health*, 2014, 11 (2), 445–454.

Adres do korespondencji:

Address for correspondence:

Agata Adasik
ul. Kwiatowa 17
52-116 Iwiny
agata.adasik@gmail.com

Wpłynęło/Submitted: I 2015
Zatwierdzono/Accepted: IX 2015

REGULAMIN OGŁASZANIA PRAC

1. Kwartalnik „Fizjoterapia” zamieszcza prace oryginalne, poglądowe i kazuistyczne z zakresu fizjoterapii. Przyjmowane są też listy do Redakcji, sprawozdania z konferencji oraz recenzje książek powiązanych tematycznie z czasopismem.
2. Czasopismo jest dwujęzyczne – artykuły publikowane są w języku polskim i w języku angielskim.
3. Wersją pierwotną czasopisma jest wersja papierowa.
4. **Artykuły recenzowane są przez dwóch niezależnych, powoływanych przez Redakcję recenzentów. Do druku zatwierdzane są prace mające dwie pozytywne recenzje.**
5. Autor jest zobowiązany do przesłania (wraz z artykułem) podpisanego oświadczenia, że treść artykułu nie była ani nie będzie publikowana w innych wydawnictwach.

6. Autor musi wyrazić zgodę na opublikowanie artykułu w kwartalniku „Fizjoterapia”, a w przypadku gdy jest kilku autorów pracy, główny autor musi złożyć oświadczenie określające wkład poszczególnych autorów w powstanie artykułu.

7. **Redakcja nie przyjmuje artykułów, w których występuje zjawisko „ghostwriting” i „guest autorship”. Wszelkie nieprawidłowości będą ujawniane przez Redakcję.**

8. Publikowanie artykułów jest bezpłatne, autorzy nie uzyskują honorarium za opublikowanie pracy. Każdy z autorów otrzymuje jeden egzemplarz kwartalnika, w którym ukazał się jego artykuł.

Szczegółowe zasady przygotowania artykułu do publikacji w „Fizjoterapii”

1. Redakcja przyjmuje prace napisane w języku polskim lub w języku angielskim. Teksty polskie (po uzyskaniu pozytywnych recenzji) tłumaczone są przez Redakcję na język angielski.
2. Objętość prac oryginalnych wraz ze streszczeniem, tabelami i rycinami nie powinna przekraczać 20, a prac poglądowych – 30 stron znormalizowanych formatu A4 (ok. 1800 znaków ze spacjami na stronie).
3. Artykuł należy przygotować w formacie doc lub docx według zasad:
 - krój pisma: Times New Roman,
 - wielkość czcionki: 12 pkt.,
 - interlinia: 1,5 wiersza,
 - tekst wyjustowany.
4. Strona tytułowa powinna zawierać:
 - tytuł pracy w języku polskim i w języku angielskim,
 - imię i nazwisko autora lub autorów z afiliacją (pełna nazwa uczelni, nazwa miejscowości, np. Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław),
 - adres do korespondencji: imię i nazwisko autora, adres, e-mail, numer telefonu.
5. Następną stronę powinna zawierać:
 - tytuł artykułu w języku polskim i w języku angielskim,
 - skrócony tytuł pracy,
 - streszczenie w języku polskim i w języku angielskim (ok. 250 słów) zawierające: **Cel pracy, Metody, Wyniki, Wnioski**,
 - słowa kluczowe w języku polskim i w języku angielskim (3-5),
6. W tekście głównym artykułu powinny występować następujące części:
 - **Wprowadzenie** (W tej części należy wprowadzić czytelnika w tematykę artykułu, opisać cel pracy i podać hipotezy.),
 - **Materiał i metody** (W tej części należy opisać materiał badawczy, omówić warunki i sposób przeprowadzenia badań. Metody statystyczne powinny być dokładnie opisane. W pracach poglądowych należy podać metody poszukiwania i doboru materiałów wykorzystanych w artykule.),
 - **Wyniki** (Przedstawienie wyników powinno być logiczne, bez zbędnych powtórzeń informacji zawar-

tych w tabelach i na rycinach. Odniesienia do rycin i tabel powinny występować zgodnie z kolejnością ich pojawiania się w pracy, to samo dotyczy znajdujących się w tekście odniesień do piśmiennictwa.),

- **Dyskusja** (W tej części należy omówić wyniki swoich badań w odniesieniu do danych dostępnych w literaturze, ukazując, na tle wybranego piśmiennictwa, znaczące aspekty swojej pracy.),
- **Wnioski** (Wnioski powinny być przedstawione w punktach i powinny odpowiadać założonemu celowi pracy oraz postawionym hipotezom.).

Piśmiennictwo

Cytowanie prac należy ograniczyć do najnowszych pozycji, korespondujących bezpośrednio z tematem artykułu. Odwołania do piśmiennictwa należy oznaczać w tekście numerem zapisanym w nawiasie kwadratowym. Liczba cytowanego piśmiennictwa w pracach oryginalnych nie powinna przekraczać 30, a w pracach poglądowych – 40. Powinno się unikać powoływania na publikacje książkowe. Numeracja cytowania w tekście (a nie alfabetycznie). Spis piśmiennictwa powinien zawierać: nazwiska i inicjały imion autorów, tytuł pracy, tytuł czasopisma, rok wydania, tom i numer, stronę początkową i końcową. W przypadku gdy jest więcej niż sześciu autorów, należy podać sześć pierwszych nazwisk i skrót: i wsp. (współautorzy), a w przypadku pracy anglojęzycznej – et al.

Przykładowy opis bibliograficzny artykułu z czasopisma:

- [1] Adamowicz S., Stefańska M., Dominiak P., Ocena symetryczności obciążenia kończyn dolnych pacjentów ze skrótem czynnościowym po zastosowaniu jednorazowej terapii według modelu Ackermanna. *Fizjoterapia*, 2012, 20 (3), 3-10.

Opis bibliograficzny książki powinien zawierać: nazwisko i inicjał imienia autora (lub autorów) albo redaktora (lub redaktorów), tytuł książki, wydawcę, miejsce i rok wydania, np.

- [1] Ronikier A., *Fizjologia sportu*. COS, Warszawa 2001.

Przykładowy opis bibliograficzny rozdziału z wydań książkowych powinien zawierać: nazwiska i inicjały imion autorów, tytuł cytowanego rozdziału, nazwiska i inicjały imion redaktorów wydania, tytuł książki, wydawnictwo, miejsce

i rok wydania oraz pierwszą i ostatnią stronę cytowanego rozdziału, np.

- [1] Rosatti M.L., Smith R., Krovis B.L.K., Congresive Heart Failure. In: Moss A.J., Adams F. [eds.], Heart disease in infants. Children and Adolescents. Williams & Wilkins, Baltimore 1983, 169-179.

7. Przypisy, jeśli występują w tekście, powinny być ponumerowane z zachowaniem ciągłości w całej pracy i umieszczone na końcu tekstu głównego.

8. Tabele, ryciny i fotografie powinny być podpisane i ponumerowane cyframi arabskimi (np. Tabela 1. Rodzaje schorzeń badanych tenisistów; Ryc. 2. Skok w dal z miejsca [cm] - siła eksplozywna) oraz umieszczone w tekście w miejscu, w którym są do nich odniesienia. Wszystkie użyte skróty każdorazowo wymagają wyjaśnienia pod tabelą i pod ryciną. Odniesienia do tabel i rycin w nawiasie należy zapisać, używając skrótu, np. (tab. 1, ryc. 2). Materiały powinny być przygotowane w sposób czytelny w odcieniach szarości (druk czasopisma jest czarno-biały). Ryciny i fotografie należy ponadto dołączyć w osobnych plikach jpg lub pdf (min. 300 dpi).

Zgłaszanie artykułu do Redakcji

1. Artykuł wraz z tabelami, rycinami i pismem przewodnim (wydruk w 1 egzemplarzu + płyta CD zawierająca maszynopis pracy w pliku tekstowym przygotowanym za pomocą edytora tekstów) należy przesłać do Redakcji: Redakcja kwartalnika „Fizjoterapia”, Akademia Wychowania Fizycznego, Wydział Fizjoterapii, al. I.J. Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław.

2. W piśmie przewodnim – podpisanym przez wszystkich autorów – należy zamieścić oświadczenie, że:

- praca nie była dotychczas publikowana i nie została zgłoszona do druku w innym czasopiśmie;
- autor otrzymał zgodę wszystkich współautorów oraz kierownika jednostki, w której powstała praca, na jej publikację;
- praca stanowi oryginalny dorobek autorów i nie jest powieleniem wyników opublikowanych przez innych badaczy.

3. Prace można zgłaszać również pocztą elektroniczną pod adresem: fizkwart@awf.wroc.pl, ale pismo przewodnie podpisane przez autorów musi być przesłane tradycyjną pocztą.

Szanowni Państwo

Uprzejmie informujemy, że kwartalnik FIZJOTERAPIA kolportowany jest wyłącznie w formie prenumeraty w dziale kolportażu:

Magdalena Zagrobelna
Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
Wydział Fizjoterapii
51-612 Wrocław
al. I. J. Paderewskiego 35
tel. 071/347 30 79
fax 071/347 30 81
e-mail: fizkwart@awf.wroc.pl

Opłata za cały rocznik (razem z wysyłką): 60 zł

Opłata za jeden numer (razem z wysyłką): 15 zł

Opłaty prosimy wpłacać na konto:

Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
51-612 Wrocław, al. Ignacego Jana Paderewskiego 35
BPH o/Wrocław 42 1060 0076 0000 3210 0014 7743
Prenumerata „Fizjoterapia”

Prosimy o przysyłanie dowodu wpłaty na adres redakcji

Wydawanie pierwszego w Polsce pisma fizjoterapeutów zależy w głównej mierze od Państwa zamówień i terminów opłat

Zwracamy się z apelem o propagowanie Fizjoterapii z całym środowisku.

Redakcja

