

Wpływ zabiegów wykonywanych podczas turnusu rehabilitacyjnego na zmianę parametrów motorycznych oraz masę ciała u pacjentów z otyłością prostą

The effects of interventions implemented during a rehabilitation camp on changes in motor skills parameters and body mass in patients with simple obesity

Agata Świst^{1,3 A,C}, Krzysztof Graff^{2,3 B,D}, Dorota Chałubińska^{3 E},
Aleksandra Zielińska^{1 F}, Anna Łukaszewska^{2 F}

¹ NZOZ Carolina Medical Center Warszawa, NZOZ Carolina Medical Center

² Klinika Neurologii, Epileptologii i Rehabilitacji Pediatricznej IP-CZD Warszawa, Clinic of Neurology, Epileptology and Paediatric Rehabilitation, the Children's Memorial Health Institute

³ Wydział Rehabilitacji, Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego Warszawa, Faculty of Rehabilitation, Józef Piłsudski University of Physical Education

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

Streszczenie

Wstęp: Według najnowszego raportu UNICEF dzieci w Polsce tyją najszybciej w Europie. W ciągu ostatniej dekady dwukrotnie wzrosła liczba dzieci z nadwagą. Celem pracy była ocena wpływu zabiegów kinezyterapeutycznych przeprowadzonych, podczas 3-tygodniowego turnusu rehabilitacyjnego na zmianę parametrów motorycznych mierzonych na platformie dynamometrycznej Leonardo, firmy Novotec Medical oraz na masę ciała u pacjentów z otyłością prostą.

Materiał i metody: Grupę badaną stanowiło 32 dzieci z otyłością prostą w wieku 7-16 lat poddanych programowi ćwiczeń w ramach 3-tygodniowego turnusu rehabilitacyjnego. Badania u pacjentów z otyłością prostą przeprowadzono dwukrotnie: na początku i na końcu turnusu. Grupę kontrolną stanowiło 70 zdrowych dzieci w tym samym przedziale wiekowym, które badane były jednokrotnie. U wszystkich badanych przeprowadzono pomiary masy i wysokości ciała oraz obliczono wskaźnik BMI z uwzględnieniem siatek centylowych. Parametry motoryczne oceniono na podstawie wysokości pionowego w górną na platformie Leonardo GRFP (Ground Reaction Force Platform). Rejestrowano: prędkość wysokości, maksymalną wysokość wysokości, siłę, moc, moc w odniesieniu do masy ciała oraz wskaźnik Esslinger Fitness Index (E.F.I). Codzienna kinezyterapia obejmowała ćwiczenia w formie stacyjnej oraz zajęcia w wodzie. Wszyscy pacjenci uczestniczyli w zajęciach z dietetykiem i psychologiem klinicznym.

Wyniki: U 27 pacjentów z otyłością prostą (84,1%) zaobserwowano istotne statystycznie zmniejszenie masy ciała po 3-tygodniowym turnusie rehabilitacyjnym ($p < 0.05$). Parametry motoryczne nie uległy istotnej poprawie.

Wnioski: W wyniku systematycznej aktywności ruchowej stwierdzono jedynie zmniejszenie masy ciała. Niemniej jednak aktywność ta nie przełożyła się na pozytywne zmiany parametrów motorycznych.

Słowa kluczowe:

otyłość dziecięca, aktywność fizyczna, turnus rehabilitacyjny

email: agataswist@gmail.com

Abstract

Introduction: According to the latest UNICEF report, Polish children put on weight at the highest pace in Europe. The number of overweight children has doubled in the last decade. The aim of the work was to assess the effects of kinesiotherapy implemented during a 3-week rehabilitation camp on changes in motor skills parameters measured on the Leonardo dynamometric platform (Novotec Medical) and on body mass in patients with simple obesity.

Material and methods: The study group included 32 children and youth aged 7-16 with simple obesity who underwent an exercise programme during a 3-week rehabilitation camp. The subjects were examined twice, i.e. at the beginning and at the end of the camp. The control group consisted of 70 healthy children within the same age range who were examined once. Body mass and body height were measured and the BMI was calculated (taking into account centile charts) for all the study participants. Motor skills were assessed on the basis of a vertical jump performed on the Leonardo GRFP (Ground Reaction Force Platform). The following data were registered: jump velocity, maximum jump height, strength, power, power with reference to body mass and the Esslinger Fitness Index (EFI). Daily kinesiotherapy included exercises in the form of circuit training and water exercises. All the patients participated in meetings with a dietician and a clinical psychologist.

Results: Statistically significant reduction in body mass after a 3-week rehabilitation camp was noted in 27 patients with simple obesity (84.1%) ($p < 0.05$). Motor parameters did not improve significantly.

Conclusions: Regular physical activity resulted in weight loss only. However, physical activity did not bring about positive changes in motor parameters.

Key words: childhood obesity, physical activity, rehabilitation camp

Wstęp

Choroby XXI wieku są największym problemem zdrowotnym krajów wysoko rozwiniętych oraz państw rozwijających się. Badania Światowej Organizacji Zdrowia – World Health Organization (WHO) z 2013 roku wykazały, że 42 miliony dzieci na świecie poniżej 5 roku życia miały nadwagę lub były otyłe [1]. Ponadto, wykazały, iż w państwach szybko rozwijających się ekonomicznie zwiększa się również liczba dzieci z otyłością. Wskaźnik otyłości u dzieci w krajach szybciej rozwijających się ekonomicznie (tj. Stany Zjednoczone, Wielka Brytania, Australia, Chiny) był wyższy o 30%, niżeli w krajach wolniej rozwijających się gospodarczo (kraje: południowo-wschodniej Azji i subsaharyjskiej Afryki). Nadwaga w Europie jest jednym z najczęstszych problemów zdrowotnych wieku dziecięcego, a otyłość osiągnęła już miano epidemii [2]. Z kolei, raport UNICEF z 2013 roku pokazuje, że dzieci w Polsce przybierają na wadze najszybciej w Europie. W ciągu ostatniej dekady dwukrotnie wzrosła liczba dzieci z nadwagą i stanowią one aż 17% osób w wieku 11, 13 i 15 lat. Największe ryzyko rozwoju nadwagi istnieje między 1-2, 5-7 r. ż oraz w okresie dojrzewania płciowego [3].

Introduction

Twenty-first century diseases constitute the greatest health problem in both developed and developing countries. The 2013 World Health Organization (WHO) worldwide study revealed that 42 million children below 5 years of age were overweight or obese [1]. Furthermore, it showed that the number of obese children increased in fast-developing countries. The obesity index in children from faster-developing countries (i.e. the USA, Great Britain, Australia, China) was 30% higher than in countries that were developing more slowly (South-East Asian countries and Sub-Saharan African countries). In Europe, being overweight is one of the most common childhood health problems, while obesity has already reached epidemic levels [2]. In turn, the 2013 UNICEF report showed that Polish children put on weight at the highest pace in Europe. In the last decade, the number of overweight children has doubled and now they constitute as many as 17% of individuals aged 11, 13 and 15. The highest risk of overweight development occurs at the age of 1-2 and 5-7 years as well as in the puberty period [3].

Styl oraz tempo współczesnego życia powodują, iż zwiększa się liczba osób otyłych. Brak aktywności fizycznej, siedzący tryb życia, spożywanie wysokotłuszczowych produktów, stres oraz nadużywanie tytoniu i alkoholu przyspieszają ryzyko wystąpienia choroby [4,5]. Według WHO otyłość może prowadzić do wielu groźnych chorób między innymi: układu krwionośnego (zawał mięśnia sercowego, udar), które według WHO były najczęstszymi przyczynami zgonów w 2012 roku [1], układu mięśniowo-szkieletowego (zmiany degeneracyjne stawów), cukrzyca oraz rozwoju nowotworów (piersi, narządów rodnych, okrężnicy). Ponadto, konsekwencjami otyłości mogą być również: trudności socjologiczne (m.in. wycofanie społeczne czy patologiczne rozładowanie napięcia emocjonalnego) oraz gospodarcze.

Z klinicznego punktu widzenia, za nadmierną ilość tkanki tłuszczowej uznaje się taką ilość, która wywołuje skutki zagrażające zdrowiu oraz przyczynia się do skrócenia prognozowanego czasu życia [6-8]. Otyłość prosta w przeciwieństwie do otyłości wtórnej jest chorobą samoistną, pierwotną spowodowaną dodatnim bilansem energetycznym [9,10].

Obliczanie wskaźnika BMI różni się pomiędzy grupą dzieci i młodzieży a dorosłymi. W grupie osób dorosłych obliczana jest ze wzoru BMI [11], w grupie dzieci natomiast odczytywana jest z siatek centylowych z uwzględnieniem wieku i płci [12-14], tak by móc rzetelnie odnieść się do uzyskanych wyników w stosunku do zdrowego społeczeństwa [15].

Zabiegi kinezyterapeutyczne o oddziaływaniu ogólnoustrojowym (takie jak ćwiczenia: ogólnokondycyjne czy ćwiczenia w wodzie), które są wykonywane systematycznie, mogą mieć wpływ na parametry motoryczne. Leczenie w ramach turnusów rehabilitacyjnych zapewnia pacjentom wykonywanie ćwiczeń kinezyterapeutycznych wraz z odpowiednią cyklicznością. Dlatego też, celem pracy była ocena wpływu zabiegów kinezyterapeutycznych przeprowadzonych, podczas 3-tygodniowego turnusu rehabilitacyjnego na zmianę parametrów motorycznych mierzonych na platformie dynamometrycznej Leonardo (Novotec Medical) oraz masę ciała u dzieci i młodzieży z otyłością prostą.

Material i metody

Do badań włączono 102 dzieci. Grupę badaną stanowiły 32 osoby z otyłością prostą: w tym 17 dziewcząt (53%) i 15 chłopców (47%) w wieku

Contemporary lifestyle as well as the pace of life lead to an increase in the number of obese people. No physical activity, sedentary lifestyle, fatty food consumption, stress, smoking and excessive drinking increase the risk of obesity [4,5]. According to WHO, obesity may lead to a number of dangerous diseases, e.g. cardiovascular diseases like myocardial infarction or stroke (according to WHO, such diseases were the most common causes of deaths in 2012) [1], musculoskeletal diseases (degenerative changes in joints), diabetes and cancer (breast, reproductive organ and colon cancer). Furthermore, obesity may result in sociological difficulties (social withdrawal, pathological release of emotional tension) and economic problems.

From a clinical viewpoint, adipose tissue is considered excessive when it brings about health-threatening effects and contributes to shortening life expectancy [6-8]. Contrary to secondary obesity, simple obesity is a disease caused by positive energy balance [9,10].

There is a difference between how the BMI is calculated in the group of children and youth and in the group of adults. When it comes to adults, it is calculated according to the BMI formula [11], whereas in the group of children centile charts (taking into account age and sex) are used [12-14]. Such calculations enable reliable references to healthy individuals [15].

Kinesiotherapy for fitness (e.g. general conditioning or water exercises) performed on a regular basis may exert an influence on motor parameters. Participation in rehabilitation camps enables patients to perform therapeutic exercises with proper regularity. Therefore, this study sought to assess the effects of therapeutic interventions implemented during a 3-week rehabilitation camp on changes in fitness measured on the Leonardo dynamometric platform (Novotec Medical) and on body mass in children and youth with simple obesity.

Material and methods

A group of 102 children were included in the research. The study group consisted of 32 persons, i.e. 17 girls (53%) and 15 boys (47%) aged 7-16 with simple obesity. The children were referred to a rehabilitation camp by a pediatrician (a specialist in medical rehabilitation). The subjects were assigned to one of the two age groups: younger children (aged 7-10) and older children (aged 11-16). The following study inclusion criteria were applied:

od 7 do 16 lat. Dzieci zostały zakwalifikowane na turnus rehabilitacyjny przez lekarza pediatrę ze specjalizacją z zakresu rehabilitacji medycznej. Badani zostali podzieleni na dwie grupy wiekowe: grupa dzieci młodszych (w wieku od 7 do 10 lat) oraz grupa dzieci starszych (w wieku od 11 do 16 lat). Grupa badana została wyselekcjonowana według następujących kryteriów: otyłość prosta, zgoda rodziców na udział w badaniu, stan zdrowia (stan pełnego fizycznego i umysłowego dobrostanu), wiek. Do kryteriów wyłączenia należały: otyłość wtórna, brak zgody rodziców na udział w badaniu, zaburzenia psychiczne.

Grupę kontrolną stanowiło 70 dzieci z prawidłową masą ciała, w tym 29 dziewcząt (41%) i 41 chłopców (59%) w wieku od 7 do 16 lat ($11 \pm 2,3$ lat). Badani zostali podzieleni na dwie grupy wiekowe: grupa dzieci młodszych (w wieku od 7 do 10 lat) oraz grupa dzieci starszych (w wieku od 11 do 16 lat). Kryterium zakwalifikowania do grupy kontrolnej stanowiły: prawidłowa masa ciała oraz partycypacja w zajęciach wychowania fizycznego. Badania zostały przeprowadzone wśród losowo wybranych dzieci i młodzieży ze szkół podstawowych oraz gimnazjów.

Badania wykonywane były od czerwca 2013 roku do marca 2014 roku w Klinice Neurologii, Epileptologii i Rehabilitacji Pediatricznej Instytutu Pomnika – „Centrum Zdrowia Dziecka” w Warszawie.

Każdego badanego zważono na wadze elektronicznej i poddano ocenie wysokości ciała. Na tej podstawie wyliczono BMI, a następnie użyto siatek centylowych w celu właściwego odczytania wyniku

simple obesity, parents' consent to participate in the research, health status (physical and mental well-being), age. The exclusion criteria were as follows: secondary obesity, the lack of parents' consent to participate in the research, mental disorders.

The control group included 70 children, i.e. 29 girls (41%) and 41 boys (59%) aged 7-16 ($x = 11 \pm 2.3$ years) with proper body mass. The healthy controls were assigned to one of the two age groups: younger children (aged 7-10) and older children (aged 11-16). The following inclusion criteria were applied: proper body mass and participation in physical education classes. The research was carried out on randomly selected children and youth from primary schools and lower-secondary schools.

The examinations were conducted between June 2013 and March 2014 at the Clinic of Neurology, Epileptology and Paediatric Rehabilitation of the Children's Memorial Health Institute in Warsaw.

Each participant was weighed on an electronic scale and their body height was measured. The BMI was calculated and centile charts were used in order to interpret results properly (taking into consideration sex and age of children). The children's age was either rounded up to a full number (when above 6 months) or rounded down (when below 6 months). The children were assigned to respective groups according to the classification of Jodkowska et al., where the values $\geq 95^{\text{th}}$ centile were treated as obesity indicators [16].

Classification of the group of children with simple obesity and respective centile ranges with reference to the BMI are presented in table 1.

Tab. 1. Rozkład grupy badanej pod względem otyłości (≥ 95 centyla) z uwzględnieniem płci i wieku oraz wartości procentowych tego rozkładu

Tab. 1. Distribution of the study group in terms of obesity ($\geq 95^{\text{th}}$ centile) taking into account sex and age as well as percentage values of the distribution

Wiek (lata)/ Age (years)	Płeć / Sex		%		
	Dziewczeta/Girls	Chłopcy/Boys	Ogółem/Total	Dziewczeta/Girls	Chłopcy/Boys
7	0	1	1	0,0	100,0
8	1	2	3	33,3	66,7
9	3	0	3	100,0	0,0
10	4	2	6	67,7	32,3
11	2	3	5	40,0	60,0
12	3	4	7	42,9	57,1
13	2	0	2	100,0	0,0
15	1	2	3	33,3	66,7
16	1	1	2	50,0	50,0
Ogółem/Total	17	15	32	53,1	46,9

uwzględniają płeć i wiek badanego dziecka. Wiek dzieci zaokrąglono do jedności powyżej 6 miesięcy w górę, poniżej w dół. Klasyfikacji do odpowiedniej grupy dokonano na podstawie Jodkowskiej i wsp. przyjmując za otyłość wartości ≥ 95 centyla [16].

Klasyfikacja grupy badanej dzieci z otyłością prostą oraz odpowiadające im przedziały centylowe odnośnie do wskaźnika masy ciała (Tab.1).

In order to assess motor parameters, a two-legged vertical jump was performed on the Leonardo GRFP (Ground Reaction Force Platform) produced by Novotec Medical. Three trials were performed and a mean result was used for analysis. The details are illustrated in figure 1. The following motor parameters were analysed: jump velocity, maximum jump height, strength, power, power with reference



Ryc.1. Pozycja początkowa badanego podczas wyskoku pionowego w górę (materiał własny)

Fig. 1. The subject's starting position while performing a vertical jump (the authors' own material)

W celu oceny parametrów motorycznych dokonano badania na platformie Leonardo GRFP, firmy Novotec Medical, w trakcie wyskoku pionowego w górę obunóż. Wykonano 3 próby, z których pod uwagę wzięto średnią z trzech wyskoków. Szczegóły przedstawiono na rycinie nr 1. Do analizy wzięto następujące parametry motoryczne: prędkość wyskoku, maksymalna wysokość wyskoku, siła, moc oraz moc w odniesieniu do masy ciała, wskaźnik EFI, mierzony jako iloraz mocy szczytowej w stosunku do kilograma masy ciała, w odniesieniu do wieku i płci. Badania w grupie zasadniczej przeprowadzono dwukrotnie: na początku i końcu (w 1 i 20 dzień) turnusu rehabilitacyjnego trwającego dwadzieścia jeden dni. W grupie kontrolnej zdrowych dzieci badania zostały przeprowadzone tylko raz. Badanie dzieci z grupy kontrolnej miało na celu porównanie wyników testów motorycznych z wynikami takich samych testów wykonanych w grupie dzieci otyłych.

to body mass and the Esslinger Fitness Index (EFI) measured as the quotient of peak power in relation to 1 kg of body mass, taking into account age and sex. The measurements in the study group were made twice, i.e. at the beginning (1st day) and at the end (20th day) of a rehabilitation camp that lasted 21 days. As far as healthy controls are concerned, examinations were performed once only. The aim of the healthy group examination was to compare their motor test results with the values obtained by obese children.

Therapeutic procedure

Children from the study group underwent daily group exercises during a 3-week rehabilitation camp (excluding Saturdays and Sundays). The patients started with strength exercises (fig. 2) that lasted 1.5 hours every day. All the subjects performed the same number of repetitions. Afterwards, they

Postępowanie terapeutyczne

Dzieci z grupy badanej podczas trzytygodniowego turnusu rehabilitacyjnego poddawane były codziennej, grupowej kinezyterapii (z wyłączeniem sobót i niedziel). Pacjenci rozpoczynali od ćwiczeń siłowych (Ryc.2), które trwały 1,5 godziny dziennie i wszyscy wykonywali tę samą liczbę powtórzeń. Następnie, poddawani byli ćwiczeniom aerobowym (Ryc.3), które trwały godzinę oraz ćwiczeniom ogólnokondycyjnym w wodzie, które trwały 45 minut dziennie.

did 1-hour aerobic exercises (fig. 3) followed by general conditioning exercises in water that lasted 45 minutes a day.

The participants of the therapeutic camps followed a programme of increased physical activity that resulted in greater energy expenditure. At the same time, their awareness of young age obesity was being raised. Therefore, through numerous consultations with specialists of pediatrics, psychology and dietetics the subjects learnt how to reduce and prevent the formation of excessive adipose tissue that leads to the aforementioned harmful consequences.



Ryc. 2. Przykładowe ćwiczenia siłowe (materiał własny)
Fig. 2. An example of a strength exercise (the authors' own material)



Ryc. 3. Przykładowe ćwiczenie aerobowe (materiał własny)
Fig. 3. An example of an aerobic exercise (the authors' own material)

Program pacjentów, przebywających na turnusach rehabilitacyjnych polegał na zwiększonej aktywności fizycznej, która w efekcie intensyfikowała wydatek energetyczny badanych. Jednocześnie zwiększano świadomość pacjentów odnośnie

Moreover, nutritionists taught the study participants how to prepare their daily meals. It was significant owing to its educational values, since during the camp the patients helped to prepare meals based on healthy nutrition rules.

otyłości w młodym wieku. Dlatego też, poprzez liczne konsultacje ze specjalistami pediatrii, psychologii oraz dietetyki, badani uczyli się jak niwelować i zapobiegać powstawaniu nadmiaru tkanki tłuszczowej, która niesie ze sobą wspomniane negatywne konsekwencje zdrowotne. Ponadto, eksperci w dziedzinie żywienia uczyli badanych w jaki sposób powinni przygotowywać swoje codzienne posiłki. Jest to o tyle istotne, że pacjenci, podczas pobytu na turnusie, pomagali w przygotowywaniu posiłków, opierając się o zasady prawidłowego żywienia, co stanowiło walory edukacyjne.

Analiza statystyczna

Zostały wykonane następujące testy nieparametryczne: test kolejności par Wilcoxon'a oraz test Mann'a-Whitey'a. Kalkulację przeprowadzono za pomocą pakietów obliczeniowych i statystycznych (SpSS 21.0 oraz Windows Excel). Za ich pomocą określono zakres w ramach którego zmienne wykazywały wzajemne korelacje. Różnice oceniono jako istotne statystycznie na poziomie $p < 0.05$.

Wyniki

Z uwagi na dużą liczbę danych, wyniki przedstawione w tej części pracy dotyczą tylko tych istotnych statystycznie, które przedstawiono w tabeli 2.

Statistical analysis

The following non-parametric tests were performed: Wilcoxon matched pairs test and the Mann-Whitney test. The calculations were made by means of computational and statistical packages (SPSS 21.0 and Windows Excel). The packages helped to determine the range of mutual correlations for variables. Statistical differences were set at the level of $p < 0.05$.

Results

Due to large quantities of data, only statistically significant results are presented in this part of the work (tab. 2).

After a 3-week rehabilitation camp, a significant reduction in body mass was observed in 84.1% of the patients. In the group of younger children (aged 7-10), body mass reduction ranged from 200 g to 2 kg ($p=0.02$), while in the group of older children (aged 11-16), it ranged between 500 g to 3 kg ($p=0.01$).

The BMI: A reduction in the BMI was noted in 84.1% of the examined children with obesity. The reduction was significant both in the group of younger children ($p=0.02$) and in the group of older children ($p=0.002$). On average, the value decreased by 0.24 ± 0.33 in younger children and 0.47 ± 0.46 in older children.

Tab. 2. Wyniki ocenianych parametrów (antropometrycznych oraz motorycznych) w badanych grupach
Tab. 2. Results regarding anthropometric parameters and motor skills in the examined groups

Parametry / Parameters 7-10 lat / (years) x±SD		Grupa badana / Group			
		p	11-16 lat / (years)	p	
			x±SD		
Cechy antropometryczne/ Anthropometric features	Masa ciała (kg)/ Body Mass (kg)	0 ± 1	0,02*	1,15 ± 1,19	0,01*
	BMI (centyle)/ BMI (centiles)	0,24 ± 0,33	0,02*	0,47 ± 0,46	0,002*
Cechy motoryczne/ Motor features	maksymalna wysokość wyskoku (cm) / maximum jump height (cm)	0,46 ± 0,64	0,78	1,15 ± 1,19	0,45
	EFI	0 ± 6,25	0,86	1,21 ± 6,96	0,53

* $p < 0.05$

Po 3-tygodniowym turnusie rehabilitacyjnym, u 84,1% pacjentów zaobserwowano istotne zmniejszenie masy ciała. W grupie dzieci młodszych (od 7 do 10 lat) obniżenie masy ciała wahało się od

Vertical jump: Both in younger and older children, no statistically significant changes were noted ($p=0.78$ and $p=0.45$, respectively). However, 45.4% of the patients obtained higher results compared to

200 gramów do 2 kilogramów ($p=0,02$), natomiast w grupie dzieci starszych (11-16 lat) spadek ten wahał się od 500 gramów do 3 kilogramów ($p=0,01$).

Wskaźnik BMI: Obniżenie wskaźnika zaobserwowano u 84,1% badanych pacjentów z otyłością. Spadek wskaźnika BMI był istotny statystycznie zarówno w grupie dzieci młodszych ($p=0,02$) jak i w grupie starszej ($p=0,002$). Wartość ta obniżyła się w grupie dzieci młodszych średnio $0,24 \pm 0,33$ a w grupie dzieci starszych średnio $0,47 \pm 0,46$.

Wyskok pionowy w górę: Zarówno w grupie młodszej jak i w grupie starszej, nie stwierdzono zmian istotnych statystycznie (odpowiednio $p=0,78$ i $p=0,45$). Niemniej jednak, 45,4% pacjentów uzyskało wyższe wyniki w porównaniu z pomiarami zebranymi w pierwszym dniu turnusu. Dzieci z grupy kontrolnej osiągnęły zdecydowanie lepsze wyniki w wysokości wyskoku. Zaobserwowano zmiany istotne statystycznie ($p=0,001$) porównując dzieci z otyłością z grupy starszej do dzieci z grupy kontrolnej. Z kolei, porównując dzieci z grupy młodszej z otyłością z dziećmi z grupy kontrolnej nie stwierdzono istotnych statystycznie zmian w wysokości wyskoku.

Wskaźnik EFI: Nie zarejestrowano zmian istotnych statystycznie, ani w grupie dzieci młodszych ($p=0,86$), ani w grupie dzieci starszych ($p=0,53$). Niemniej jednak, u 48,8% dzieci nastąpiła poprawa w porównaniu z pomiarami zebranymi w pierwszym dniu turnusu. Z kolei, porównując dzieci z grupy starszej z otyłością z dziećmi grupy kontrolnej widoczna była istotnie statystyczna różnica w ocenie wskaźnika E.F.I na poziomie $p=0,001$. Dzieci z grupy kontrolnej osiągały zdecydowanie lepsze wyniki w ocenie wskaźnika E.F.I. Natomiast, porównując dzieci z grupy młodszej z otyłością z dziećmi z grupy kontrolnej nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie w ocenie wskaźnika E.F.I ($p=0,39$) w porównaniu z pomiarami zebranymi w pierwszym dniu turnusu.

Dyskusja

Zgodnie z wynikami aktualnych badań [16], systematyczna aktywność fizyczna w wieku dziecięcym oraz młodzieńczym zwiększa wydatek energetyczny, obniża ilość tkanki tłuszczowej w organizmie, wzmacnia układ kostny oraz aparat więzadłowo-mięśniowy, zmniejsza przeciążenia w obrębie kręgosłupa oraz kończyn, a ponadto

the measurements made on the 1st day of the camp. Children from the control group achieved much better results in the height of the vertical jump. The comparison between older obese children and healthy controls revealed significant changes ($p=0.001$). In turn, no significant changes were found when comparing younger obese children with children from the control group.

The EFI: No significant changes were observed either in the group of younger children ($p=0.86$) or in the group of older children ($p=0.53$). Nonetheless, 48.8% of the children improved their scores compared to the measurements made on the 1st day of the camp. In turn, the comparison between older obese children and children from the control group showed a significant difference in the EFI assessment at the level of $p=0.001$. Children from the control group achieved much better results regarding the EFI. On the other hand, the comparison between younger obese children and children from the control group revealed no significant differences compared to the scores obtained on the 1st day of the camp ($p=0.39$).

Discussion

According to the results of current research [16], regular physical activity during childhood and adolescence increases energy expenditure, reduces adipose tissue, strengthens the skeletal system and the musculo-ligamentous system, reduces overloads within the spine and limbs and exerts a positive influence on the emotional state through improving one's own self-esteem. Przewęda emphasised the fact that the level of development of motor changes indicates health status. As a consequence, a low motor fitness level is the main factor that predisposes to health complications. Therefore, the development of motor abilities directly leads to an improvement regarding biological fundamentals, e.g. the musculo-skeletal system and cardiovascular system as well as "indirectly affecting the quality of life"[7].

In their research, Jodkowska et al. revealed that over 1/3 of the students aged 13-15 did not participate in obligatory PE classes regularly, which resulted in their low levels of physical activity [17].

Physical activity as well as the effects of general conditioning exercises are the issues that are raised frequently [7,8,16]. Exercises implemented in our research (type, intensity, frequency) were based on

wpływa pozytywnie na stan emocjonalny poprzez poprawę samooceny. Przewęda zwrócił uwagę na to, że określony poziom rozwoju zmian motorycznych wskazuje na stan zdrowia. W konsekwencji, niska sprawność motoryczna jest głównym czynnikiem predysponującym do powikłań zdrowotnych. Dlatego też, kształtowanie zdolności motorycznych wpływa bezpośrednio na doskonalenie biologicznego podłoża, m.in. aparatu narządu ruchu, układu krążeniowo-oddechowego oraz „wpływając pośrednio na jakość życia” [7].

W badaniach Jodkowskiej i wsp. wykazano, że ponad 1/3 uczniów w wieku 13-15 lat nie uczestniczy regularnie w zajęciach obowiązkowych w ramach wychowania fizycznego, czego konsekwencją jak stwierdzili badacze był niski poziom aktywności fizycznej [17].

Aktywność fizyczna oraz wpływ ćwiczeń ogólnokondycyjnych u dzieci z otyłością jest często poruszonym tematem [7,8,16]. Ćwiczenia zaordynowane w badaniach własnych (rodzaj, intensywność, częstotliwość) oparte były na zaleceniach zgodnych z fizjologią rozwoju dzieci w wieku 7-16 lat. Formę natomiast dobrano opierając się na maksymalnie zwiększonym wydatku energetycznym. Słuszność podjętej decyzji potwierdzają badania Szymury i wsp. którzy wywnioskowali, iż stosowanie wysiłków opartych na energetyce beztlenowej wraz z wysiłkami o charakterze wytrzymałościowym stanowi dobre i atrakcyjne uzupełnienie zajęć ruchowych z nadmiarem masy ciała dzieci [8].

Z kolei, Kasprzak i wsp. analizowali wpływ systematycznego wysiłku fizycznego na normalizację wybranych parametrów fizjologicznych u dzieci z otyłością prostą w wieku 14-16 lat. Analiza ta wykazała, że wysiłek o charakterze aerobowym wpływa leczniczo na organizm otyłego, powodując normalizację sekrecji hormonalnej oraz redukcję masy ciała [18].

Celem zastosowanego w Instytucie „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka” programu turnusu rehabilitacyjnego jest przede wszystkim redukcja masy ciała, która okazała się statystycznie istotna zarówno w grupie dzieci młodszych jak i dzieci starszych. Literatura naukowa rejestruje podobne wnioski odnośnie redukcji masy ciała u pacjentów z otyłością prostą podczas zwiększonej aktywności fizycznej. Przykładem na to są badania Archackiej, która badała sprawność motoryczną dzieci będących na 4 tygodniowym turnusie, w wieku 7-17 lat. Posłużyła się ona testem EUROFIT, stwierdzając znaczny spadek

rekomendacji regarding physiology of the development of children aged 7-16. As for the form, it was selected based on maximally increased energy expenditure. The rightness of this decision is confirmed by the study of Szymura et al., who concluded that anaerobic exercise performance combined with conditioning-related exercises constitute good and attractive supplementation of sports classes for overweight children [8].

In turn, Kasprzak et al. analysed the effects of regular physical activity on the normalisation of selected physiological parameters in 14-16-year-old children with simple obesity. The analysis revealed that aerobic performance exerts a therapeutic influence on the body of an obese person, as it leads to a normalisation of hormonal secretion and a reduction in body mass [18].

The main aim of the rehabilitation camp programme introduced at the Children's Memorial Health Institute was to reduce body mass. The reduction proved to be significant both in the group of younger and older children. Similar conclusions regarding body mass reduction in patients with simple obesity during increased physical activity can be found in the scientific literature. A good example is Archacka's study into motor abilities of children aged 7-17. She applied the EUROFIT test, which enabled her to note a significant decrease in body mass (from 2.1 kg to 5 kg) [16]. At the same time, our research revealed a significant decrease in the BMI, which is closely connected with body mass reduction. A similar observation was also made by Archacka [16]. However, there is a scarcity of studies where the Esslinger Fitness Index (EFI) would be used as a reference point. One of them is the study by Płudowski et al., who assessed changes in the muscular system function in children aged 10-13 treated with the growth hormone. The study revealed significant changes in the EFI [19]. Still, the group analysed by Płudowski et al. was not heterogeneous compared to the subjects examined at the Children's Memorial Health Institute. Therefore, the results cannot be compared objectively. The fact that this index was implemented in a limited number of studies may stem from the costs of the Leonardo dynamometric platform. In turn, explosive power is a parameter that often appears in the scientific literature. Archacka's work is a good example, as it showed that this ability improved significantly in 7-18-year-old children with simple obesity. It was only in the group of children aged 7-8 that

masy ciała od 2,1 kg do 5 kg [16]. Jednocześnie zarejestrowaliśmy istotny spadek wskaźnika BMI, który jest ściśle związany z redukcją masy ciała. Co również w swoich badaniach stwierdziła Archacka [16]. Niewiele jest jednak badań, których punktem odniesienia jest wskaźnik Esslinger Fitness Index (E.F.I.). Jednym z nich jest badanie Płudowskiego i wsp., którzy oceniali zmianę sprawności układu mięśniowego u dzieci leczonych hormonem wzrostu w wieku od 10 do 13 lat. Zmiany wskaźnika E.F.I są w tej analizie istotnie statystycznie [19]. Niemniej jednak, grupa osób badanych przez Płudowskiego i wsp., nie była grupą heterogeniczną do badanych w Instytucie „Pomnik-Centrum Zdrowia Dziecka” i nie można porównać wyników obiektywnie. Ograniczona liczba badań z wykorzystaniem tego wskaźnika może być spowodowana kosztami platformy dynamometrycznej Leonardo. Natomiast siła eksplozywna jest parametrem często poruszonym w literaturze naukowej. Przykładem jest praca Archackiej, która stwierdza, że w grupie badanych dzieci z otyłością prostą w wieku od 7 do 18 roku życia cecha ta statystycznie istotnie wzrosła. Jedynie w grupie 7-8 latków nie zarejestrowała ona zmian istotnych statystycznie [16]. Z kolei, Barańska i wsp., podczas badań na dzieciach z otyłością prostą w wieku od 12 do 18 lat dowiedli, iż najlepsze rezultaty odnośnie siły eksplozywnej uzyskały starsze grupy wiekowe [20]. Niemniej jednak, były to badania jednorazowe, a cecha ta została oceniona na podstawie testu EUROFIT, którego w badaniach własnych autorzy nie wykorzystali.

Praca ma swoje ograniczenia, obiektywna ocena porównawcza niniejszej pracy i dotychczasowych badań jest utrudniona, ze względu na to, iż obecnie badania są zazwyczaj jednorazowe i brakuje w nich analizy progresu zmian u dzieci z otyłością prostą. Możliwe, że właśnie brak szczegółowych badań i długofalowej opieki nad dziećmi z otyłością nie motywuje ich do wzmożonej aktywności fizycznej po ukończeniu turnusu rehabilitacyjnego. Dlatego też, konieczne są dalsze badania i obserwacje dotyczące poprawy sprawności oraz wydolności fizycznej dzieci otyłych, wpływające na zmianę ich statusu zdrowotnego.

Wnioski

W wyniku systematycznej aktywności ruchowej podczas trzytygodniowego turnusu rehabilitacyjnego zaobserwowane zostało statystycznie istotne

no significant changes were observed [16]. In her research on 12-18-year-old children with simple obesity, Barańska et al. proved that the best results regarding explosive power were obtained by older age groups [20]. However, it was a single study only and this ability was assessed based on the EUROFIT test, which was not applied in our study.

There are some limitations to the study. Objective comparable assessment of this work and the studies carried out so far is difficult due to the fact that currently, studies are conducted once and they do not include progress-related analysis of changes in children with simple obesity. It is likely that the lack of both detailed research and long-term supervision of obese children does not encourage them to engage in increased physical activity after finishing the rehabilitation camp. Therefore, it is necessary to carry out further research and observations concerning an improvement in physical fitness and performance that would lead to a change in health status among obese children.

Conclusions

Regular physical activity performed during a 3-week rehabilitation camp resulted in a significant reduction in body mass. However, this activity did not lead to positive changes in motor skills. Due to the fact that not all assumptions were met, it is worth considering a correction to the programme that would include detailed procedures and long-term care of obese children.

zmniejszanie masy ciała. Jednak aktywność ta nie przełożyła się na pozytywne zmiany parametrów motorycznych. W związku z faktem, iż nie wszystkie założenia podjęte w pracy zostały osiągnięte warto zastanowić się nad korektą omawianego programu, który uwzględni szczegółowe procedury i długofalowy okres opieki nad dziećmi z otyłością.

Piśmiennictwo/References:

1. WHO.int [Internet]. WHO Factsheet: Obesity and overweight. [updated 2015 January; cited 2016 Feb 25]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
2. WHO.org.pl [Internet]. WHO - Biuro Światowej Organizacji Zdrowia w Polsce. [updated 2016 May 29; cited 2012 April 04]. Available from: <http://www.who.un.org.pl/>
3. docplayer.pl [Internet]. Warunki i jakość życia dzieci w krajach rozwiniętych. [updated 2014 April; cited 2014 April 29]. Available from: <http://docplayer.pl/214684-Warunki-i-jakosc-zycia-dzieci-w-krajach-rozwinietych.html>
4. MZ.gov.pl [Internet]. [updated 2014 April; cited 2014 April 29]. Available from: http://www.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/program_10062010.pdf
5. Pospieszna B, Jeszka J. Ruch nadal nie oceniony element profilaktyki chorób cywilizacyjnych. *Med Sport* 2006;10(4):403-11.
6. Kozłowski S, Nazar K. Wprowadzenie do fizjologii klinicznej. Warszawa: PZWL;1999,p.342-46,140.
7. Przewęda R. Rozwój somatyczny i motoryczny. Warszawa: PZWS;1973p.179-07.
8. Szymura J, Wiecek M, Cempla J, Maciejczyk M, Gradek J, Bawelski M. Poziom wydolności anaerobowej 9-10-letnich dziewcząt o nadmiernym stopniu otyłości ciała. *Antropomotoryka* 2008; 41:18, 41, 69-77.
9. Szczepańska-Kostro J, Gardziejczyk M, Urban M. Otyłość wtórna. *Klin Pediatr* 2006;14(1):37-41.
10. Woynarowska B.: Uczniowie z chorobami przewlekłymi. Jak wspierać ich rozwój, zdrowie i edukację. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN;2010,p.179-83.
11. Javed A, Jumean Murad M. H. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Obesity*. 2015;10 (3): 234-244
12. Jodkowska M, Tabak I, Oblacińska A. Ocena częstości występowania nadwagi i otyłości u młodzieży w wieku 13-15 lat w Polsce przy zastosowaniu trzech różnych narzędzi badawczych. *Przeł Epidemiol* 2007;61:585-92.
13. Kierzkowska B, Kłobusińska J, Stańczyk J. Otyłość u dzieci i młodzieży jako czynnik ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego związanych z miażdżycą. *Pol Prz Kardiol* 2006;8 (3):204-07.
14. Małecka-Tendera E, Mazur P. Otyłość u dzieci i młodzieży. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL;2011,p.9-12.
15. Piórecka B, Szygula Z, Schlegel-Zawadzka M. Wykorzystanie wybranych pomiarów antropometrycznych w ocenie stanu odżywienia dzieci i młodzieży. *Med Sport* 2006; 10 (4):433-41.
16. Kasprzak Z, Szczepanowska E, Wieliński D. Wpływ systematycznego wysiłku fizycznego na normalizację wybranych parametrów fizjologicznych u 14-16-letniej młodzieży z otyłością prostą. *Wychowanie fizyczne i sport w badaniach naukowych. III Konferencja Środowiskowa*, 1995 May 25; Poznań, Poland, Poznań:AWF;2000.
17. Litwin M, Smalisz K. Otyłość zespół metaboliczny i pierwotne nadciśnienie tętnicze u dzieci i młodzieży. *Med Sport* 2006;10(4): 419-31.
18. Jodkowska M, Oblacińska A, Tabak I. Otyłość u polskich nastolatków w okresie dojrzewania oraz ich uczestnictwo w lekcjach wychowania fizycznego i pozalekcyjnych zajęciach ruchowych. *Med Sport* 2006;10:454-56.
19. Archacka R. Wpływ kompleksowego programu leczenia uzdrowskiego na sprawność fizyczną dzieci i młodzieży z nadwagą i otyłością. [cited 2014 April 29]. Available from: <http://www.wbc.poznan.pl/Content/298583/index.pdf>
20. wikipedia.org [Internet] Choroby cywilizacyjne. [updated 2016 May; cited 2014 April 29]. Available from: http://pl.wikipedia.org/wiki/Choroby_cywilizacyjne
21. Barańska E, Gajewska E, Sobieska M. Otyłość i wynikające z niej problemy narządu ruchu a sprawność motoryczna dziewcząt i chłopców z nadwagą i otyłością. *Nowiny Lekarskie* [Internet]. 2012 [cited 2014 April 29];81(4):337-41. Available from: http://www.nowinylekarskie.ump.edu.pl/uploads/2012/4/337_4_81_2012.pdf

