

Sprawność fizyczna wszechstronna dzieci w młodszym wieku szkolnym z niedosłuchem obustronnym w stopniu znacznym

Overall physical fitness in young school-age children with bilateral severe hearing loss

numer DOI 10.2478/physio-2013-0016

Eugeniusz Bolach, Bartosz Bolach, Kamila Wiernicka

Katedra Sportu Osób Niepełnosprawnych, Wydział Nauk o Sporcie, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu
Department of Sport for the Disabled, Faculty of Sport Sciences, University School of Physical Education, Wrocław, Poland

Streszczenie:

Wstęp: Sprawność fizyczna wyraża się funkcją aparatu ruchu, wydolnością narządów i układów, a także zdolnościami motorycznymi oraz aktywnością życiową. Rozwój motoryczny i fizyczny dzieci z upośledzeniem narządu słuchu może różnić się od rozwoju ich rówieśników. Dysfunkcje narządu słuchu z racji powiązania z systemem nerwowym i kanałami półkolistymi mogą negatywnie wpływać na motorykę. Celem pracy była ocena sprawności fizycznej wszechstronnej dzieci niedosłyszących na tle słyszających rówieśników. Założono, iż dzieci niedosłyszące odznaczają się niższą sprawnością fizyczną wszechstronną niż słyszące.

Materiał i metody: Badaniem objęto 60 uczniów, tj. 30 dziewcząt i chłopców niedosłyszących, którzy stanowili grupę badawczą, oraz 30 dziewcząt i chłopców słyszających, którzy tworzyli grupę kontrolną. Wiek badanych dzieci mieścił się w przedziale 9-11 lat, średnia wieku wynosiła 9,75 roku. W badaniach uwzględniono wskaźnik masy ciała (BMI) i ocenę sprawności fizycznej wszechstronnej na podstawie Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej „Eurofit” obu grup dzieci.

Wyniki: Wykazano, że upośledzenie słuchu w największym stopniu wiązało się z gorszym poczuciem równowagi, mniejszą szybkością ruchów ręki oraz niższym poziomem zwinności, czyli pośrednio z gorszą koordynacją ruchową. Ponadto stwierdzono, iż dziewczęta wykazywały na ogół lepsze poczucie równowagi i gibkości, natomiast chłopcy odznaczali się większą siłą statyczną i dynamiczną oraz lepszą zwinnością i wytrzymałością.

Wnioski: Badania potwierdziły hipotezę, że dzieci niedosłyszące mają mniejszą sprawność fizyczną wszechstronną od słyszających. Istnieje więc potrzeba rozwijania u tych dzieci zdolności motorycznych poprzez celową i systematyczną ich aktywność ruchową.

Słowa kluczowe: sprawność fizyczna wszechstronna, dzieci z niedosłuchem w stopniu znacznym

Abstract:

Introduction: Physical fitness is expressed by the function of the motor apparatus, the capacity of organs and systems of the body, as well as motor abilities and life activity. Motor and physical development of children with hearing loss due to a damage of the hearing organ can differ from their hearing peers. The hearing organ dysfunctions can have adverse effect on motricity due to its connections with the nervous system and semicircular canals.

Material and methods: The present study comprised 60 school-age children; the experimental group consisted of 30 girls and boys with hearing loss, while the control group included 30 hearing girls and boys. The children's age varied between 9 and 11 years; the mean age was 9.75 years. In both groups of children their body mass index was calculated and their overall physical fitness was assessed using the Eurofit - European Physical Fitness Test.

Results: It was found that hearing impairment was mainly connected with the worse sense of balance, lower velocity of upper limb movements and decreased level of agility, i.e. indirectly with worse motor coordination. In addition, it was proved that generally girls manifested a better sense of balance and flexibility, whereas boys showed a higher static and dynamic strength and better agility and endurance.

Conclusions: The study confirmed the hypothesis that children with hearing loss have lower overall physical fitness than their hearing peers. Therefore there is a need to develop motor abilities in children with hearing loss by involving them in deliberate and systematic physical activity.

Key words: overall physical fitness, children with severe hearing loss

Wstęp

Upośledzenie słuchu, a zwłaszcza głuchota, może wpływać na zmniejszenie zdolności motorycznych dzieci, młodzieży i osób dorosłych [1]. Dzieci z uszkodzeniem narządu słuchu

Introduction

Hearing loss, particularly deafness, can have an effect on a decrease in motor abilities in children, youth and adults [1]. The physical development of children with the dam-



w wieku niemowlęcym nie odbiegają rozwojem fizycznym od rówieśników słyszących. Różnice potęgują się z wiekiem i są najbardziej widoczne w początkowym okresie szkolnym, zaburzając motorykę. Te różnice dotyczą głównie statyki, szybkości ruchów i koordynacji sensoryczno-motorycznej. Zaburzenia lub ograniczenia w odbiorze bodźców akustycznych przez korę mózgową mają istotny wpływ na reakcję organizmu w rozmaitych warunkach, prowadząc najczęściej do ograniczeń rozwojowych oraz zmian w sferze psychicznej [2].

Słuch odgrywa u człowieka bardzo ważną rolę w orientacji przestrzennej i poznawaniu rzeczywistości. Według Szczepankowskiego [2] podstawowym zadaniem narządu słuchu jest odbiór fal akustycznych, przetworzenie ich energii na swoistą energię impulsów nerwowych, a następnie przekazywanie tych impulsów do ośrodków słuchowych w centralnym układzie nerwowym. Narząd słuchu stanowi ciągle źródło informacji o rzeczach i zdarzeniach zachodzących w otoczeniu człowieka, a także pomaga w osiągnięciu i utrzymaniu optymalnej sprawności fizycznej. W dużej mierze poprzez bodźce słuchowe kształtowana jest osobowość, a także rozwój emocjonalny i społeczny człowieka. Rozwój psychofizyczny dziecka z nieprawidłowo funkcjonującym narządem słuchu różni się od rozwoju rówieśnika słyszącego i zależy od wielu czynników. Do ważniejszych z nich należy czas i stopień upośledzenia narządu słuchu oraz inne nieprawidłowości rozwojowe. Istotną jest również aktywność własna dziecka, jego charakter i mobilizacja do działania. Wszelkie zaburzenia w prawidłowym odbiorze dźwięków, które wywołane są wadami lub uszkodzeniami narządu słuchu, wpływają na całokształowy rozwój człowieka. Upośledzenie narządu słuchu może być powiązane z dysfunkcjami narządu ruchu, wzmożoną pobudliwością nerwową, a czasami nawet z upośledzeniem umysłowym [3]. Nieprawidłowy odbiór bodźców akustycznych, w wyniku powiązania z układem nerwowym i kanałami półkolistymi, może wpływać na zdolności motoryczne: równowagę, szybkość i dokładność ruchów [4, 5].

Celem pracy była ocena sprawności fizycznej wszechstronnej dzieci niedosłyszących w stopniu znacznym w wieku 9-11 lat i porównanie z słyszącymi rówieśnikami. Zakładano hipotetycznie, że dzieci niedosłyszące mają niższą sprawność fizyczną wszechstronną niż słyszące.

Materiał i metody

Badaniami objęto 60 uczniów: 15 dziewcząt i 15 chłopców niedosłyszących w stopniu znacznym oraz 15 dziewcząt i 15 chłopców słyszących. Dobór ilościowy grup badanych podyktowany był ograniczoną liczbą dzieci niedosłyszących spełniających założone przez autorów pracy kryteria. Dzieci niedosłyszące stanowiły grupę badaną, zaś słyszące – grupę kontrolną. Wiek badanych dzieci wynosił 9-11 lat, przy średniej wieku 9,75 roku.

Badania dzieci niedosłyszących wykonano w Szkole Podstawowej nr 48 oraz Ośrodku Szkolno-Wychowawczym dla Głuchych i Niedosłyszących we Wrocławiu, zaś słyszących – w Szkole Podstawowej nr 36 we Wrocławiu.

Badania uwzględniały pomiary masy i wysokości ciała, wskaźnik masy ciała (BMI) oraz ocenę sprawności fizycznej. Informacje o upośledzeniu narządu słuchu uzyskano ze szkolnych kart dzieci niedosłyszących w stopniu znacznym, tj. od 71 do 90 dB według Międzynarodowego Biura Audiofonologii w Brukseli (BIAP).

Z kart lekarskich badanych dzieci z niedosłuchem najczęściej wynikało, że najczęściej rozpoznawalnym typem zaburzeń słuchu był obustronny niedosłuch w stopniu znacznym.

aged hearing organ does not differ from their hearing peers at the infancy. Differences increase with age and the gap becomes highly visible in the first years of school education when motricity disorders become evident. The differences are seen mainly in statics, speed of movement and sensory-motor coordination. Perception of acoustic stimuli disordered or reduced by cerebral cortex has a significant effect on the body's response in various conditions, which tend to lead to developmental constraints and changes in the mental sphere [2].

Hearing plays an important role in the human spatial orientation and cognition of reality. According to Szczepankowski [2], the basic function of the organ of hearing is to receive sound waves, convert their energy into the energy of nerve impulses, and then transmit these impulses to the auditory nervous centers in the central nervous system. The organ of hearing is a constant source of information of things and events occurring in the surroundings, and it also helps to achieve and maintain optimal physical fitness. To a great extent, due to sound stimuli one's personality, emotional and social development are shaped. The psychophysical development of children with hearing loss differs from the one of their hearing peers owing to numerous factors. Among the most important factors are: time when the hearing damage occurred and the degree of its severity and other concomitant developmental abnormalities. Also the children's spontaneous physical activity, their temper and motivation to act affect their physical development. All the abnormalities in sound perception which stem from impairments and damages of the hearing organ have an effect on the overall development of an individual. Impairments of the hearing organ can be connected to dysfunctions of the motor organs, increased nerve excitability, and sometimes even with mental retardation [3]. Due to the relationship with the nervous system and the semicircular canals, incorrect perception of acoustic stimuli can affect motor abilities, such as postural control, speed and precision of movements [4, 5].

The aim of this study was to assess overall physical fitness of children with severe hearing loss, aged 9-11 years old, and to compare their results with those of their hearing peers. It was assumed that children with hearing loss have lower overall physical fitness than their hearing peers.

Material and method

The study comprised 60 school-age children. The experimental group consisted of 15 girls and 15 boys with severe hearing loss, while the control group included 15 hearing girls and 15 boys. The size of the sample was determined by the limited number of children with hearing impairment that fulfilled the inclusion criteria established by the authors. The participants' age ranged from 9 to 11 years; the mean age was 9.75 years. The test was performed by the children with hearing loss in Primary School 48 and the Educational Center for the Deaf and Hearing-Impaired Children in Wrocław, Poland, whereas hearing children underwent the test in Primary School 36 in Wrocław.

The examination consisted of measuring children's body height and mass, calculating their body mass index (BMI), and assessing their overall physical fitness. Data concerning damage of the hearing organ were obtained from the school children medical fact sheets; the inclusion criterion was the degree of hearing loss that ranged from 71 to 90 dB according to the International Bureau for Audiophonology (BIAP) in Brussels. On the basis of the medical fact sheets of the examined children, the most commonly diagnosed type of hearing dysfunction was a bilateral severe hearing loss.

Sprawność fizyczną wszechstronną oceniano na podstawie Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej „Eurofit” [6]. Metodyka badań zakładała wykonanie u wyżej wymienionych dzieci takich prób, jak:

- stanie przez 1 minutę na wąskiej listwie w postawie „flaminga” – równowaga,
- stukanie w krążki – szybkość ruchów kończyny górnej,
- w siadzie skłon dosiężny w przód – gibkość,
- skok w dal z miejsca – skoczność,
- dynamometria dłoniowa – siła ręki,
- siady z leżenia – siła tułowia,
- zwis na drążku – siła funkcjonalna,
- bieg wahadłowy 10 × 5 m – zwinność,
- długotrwały bieg wahadłowy – wytrzymałość krążeniowo-oddechowa.

Dane pomiarowe poddano analizie statystycznej [7]. Obliczono średnie arytmetyczne (\bar{x}), odchylenia standardowe (s), test t-Studenta dla prób niezależnych i test χ^2 niezależności.

W porównaniach przyjęto $p < 0,05$.

Wyniki

Rozkład wysokości i masy ciała dziewcząt i chłopców niedosłyszących był podobny jak u słyszących. Średnie tych cech nie różniły się istotnie w obu grupach (tab. 1). Średnie BMI badanych dzieci mieściły się w normie, z wyjątkiem słyszących chłopców, u których ten wskaźnik wynosił 17,7, czyli poniżej normy.

W sprawności fizycznej wszechstronnej porównywano wyniki dziewcząt i chłopców osobno niedosłyszących i słyszących, analizując tzw. dymorfizm płciowy.

Overall physical fitness was measured using the Eurofit – European Physical Fitness Test [6]. The test procedures consisted of performing the following trials by the participants:

- Flamingo Balance Test – 1-minute single leg balance test
- Plate Tapping – measures speed of the upper limb movement
- Sit-and-Reach – flexibility test
- Standing Broad Jump – measures explosive leg power
- Handgrip Test – measures static arm strength
- Sit-Ups - measures trunk strength
- Bent Arm Hang – functional strength
- 10 × 5 meter Shuttle Run – agility test
- Endurance shuttle-run – cardiorespiratory endurance

Statistical analysis was used to compare the performance results [7]. Arithmetic mean (\bar{x}), standard deviation (s), Student's t-test and the chi-square test for independent samples were calculated. P-value was set at $p < 0.05$.

Results

The distribution of the body height and mass of hearing-impaired boys and girls were similar to the hearing ones. The differences between the mean values of these parameters in both groups were not statistically significant (Tab. 1). Their mean BMI is within the normal range, except for hearing boys whose BMI was 17.7, i.e. it was below the normal level.

The performance results of overall physical fitness were compared separately for hearing-impaired and hearing girls and boys to analyze sex dimorphism.

Tabela 1. Wysokość i masa ciała dzieci niedosłyszących i słyszących
Table 1. The body height and mass of hearing-impaired and hearing children

Płeć Sex	Cecha Trait	Dzieci Children	\bar{x}	s	t	p
Dziewczęta Girls	wysokość ciała body height	niedosłyszące hearing-impaired	137,5	5,8	0,446	0,659
		słyszące hearing	138,5	6,4		
	masa ciała body mass	niedosłyszące hearing-impaired	34,2	3,4	0,051	0,960
		słyszące hearing	34,1	3,7		
Chłopcy Boys	wysokość ciała body height	niedosłyszące hearing-impaired	141,8	5,5	0,269	0,790
		słyszące hearing	142,4	6,7		
	masa ciała body mass	niedosłyszące hearing-impaired	36,2	5,5	0,138	0,891
		słyszące hearing	35,9	6,7		

W próbie równowagi dzieci słyszące częściej wykonywały tę próbę bezbłędnie (tab. 2).

Różnica między dziećmi słyszącymi i niedosłyszącymi w poczuciu równowagi była większa u dziewcząt. Większość dziewcząt słyszących, tj. 87%, wykonała próbę

More hearing children were able to perform the balance trial without falling down than the hearing-impaired (Tab. 2).

The difference between the hearing and hearing-impaired children in a sense of balance was bigger among girls. Most hearing girls (87%) performed the task without

Tabela 2. Rozkłady wyników próby równowagi dzieci niedosłyszących i słyszących
 Table 2. Results of the balance trial of hearing-impaired and hearing children

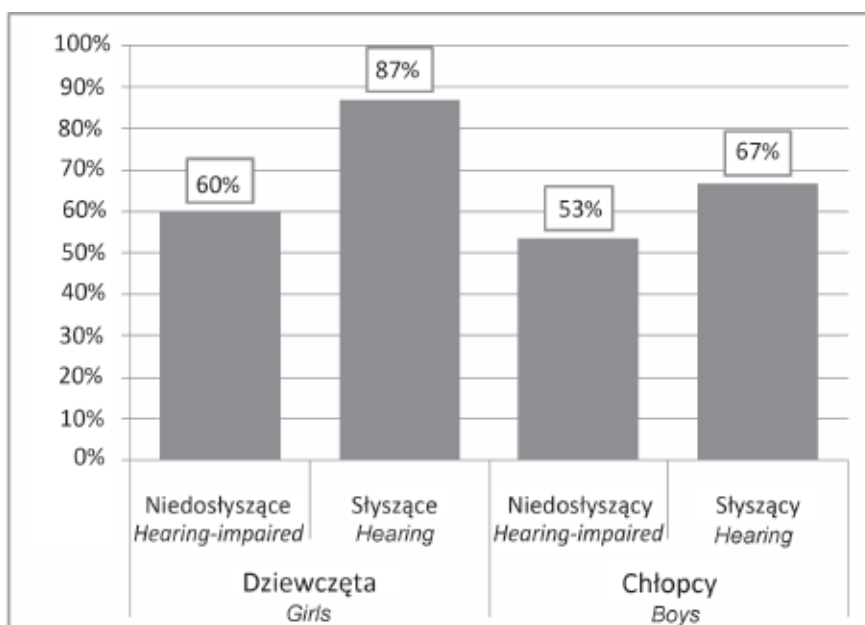
Płeć Sex	Grupa Group	Liczba upadków Number of falls							
		0	1	2	3	4	5	6	\bar{x}
Dziewczęta Girls	niedosłyszące hearing-impaired	9	5	0	0	0	1	0	0,7
	słyszące hearing	13	2	0	0	0	0	0	0,1
Chłopcy Boys	niedosłyszący hearing-impaired	8	1	3	1	2	0	0	1,2
	słyszący hearing	10	2	2	0	0	0	1	0,8

bez upadku, wśród dziewcząt niedosłyszących – 60%. U chłopców odpowiednio: 67% słyszący i 53% niedosłyszący (ryc. 1).

Przewaga poczucia równowagi dzieci słyszących nad niedosłyszącymi nie okazała się statystycznie istotna. Przyczynę stanowiła była mała liczebność porównywanych grup. W pozostałych próbach sprawności motorycznej dominowały przeważnie dzieci słyszące (tab. 3).

falling, while among hearing-impaired girls the percentage was 60%. Among boys the percentages in this trial were: hearing – 67% and hearing impaired – 53% (Fig. 1).

The advantage of the hearing children's sense of balance over that of the hearing-impaired was not statistically significant. The reason was a small size of the sample. In the other physical fitness trials hearing children's results were generally better (Tab. 3).



Ryc. 1. Odsetki bezbłędneho wykonania próby równowagi przez dzieci niedosłyszące i słyszące
 Fig. 1. Percentages of a perfect execution of the balance trial by hearing-impaired and hearing children

Dzieci słyszące prezentowały większą szybkość ruchów kończyn górnych w próbie stukania w krążki w porównaniu z niedosłyszącymi. Przewaga szybkości ruchów rąk dzieci słyszących w stosunku do niedosłyszących była statystycznie bardzo istotna ($p < 0,01$). Wyniki nie wykazywały jednak znamiennego zróżnicowania płciowego. Średnia ruchów dziewcząt słyszących była zbliżona do średniej niedosłyszących. Podobnie było u chłopców.

W próbie giętkości tułowia dziewczęta słyszące wyraźnie górowały nad rówieśniczkami niedosłyszącymi. Średnie dziewcząt słyszących i niedosłyszących różniły się znacząco. Dziewczęta słyszące częściej sięgały poniżej własnych stóp (średnia dodatnia) niż niedosłyszące (średnia ujemna). Róż-

Hearing children manifested a higher speed of upper limb movements in the plate tapping trial compared to the hearing-impaired. The advantage of the hearing children's speed of arms in relation to the hearing-impaired was highly statistically significant ($p < 0.01$). However, the performance results showed no significant difference between sexes. The hearing and hearing-impaired girls' mean numbers of movements were similar, and so was in the case of boys.

In the trunk flexibility trial, hearing girls were much better than their hearing-impaired peers. The difference between the mean values in both groups of girls was statistically significant ($p < 0.05$). Hearing girls were able to reach below their feet (a positive mean) more often than hearing-

Tabela 3. Próby sprawności fizycznej dziewcząt i chłopców z niedosłuchem i słyszących
Table 3. Physical fitness trials of hearing-impaired and hearing girls and boys

Płeć Sex	Grupa Group	\bar{X}	s	Test Studenta / Student's t-test		
				t	p	
stukanie w krążki / Plate Tapping						
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	14,65	1,52	3,846	0,0006	
	słyszzące / hearing	12,44	1,62			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	14,51	1,72	3,834	0,0007	
	słyszący / hearing	12,17	1,63			
skłon w przód / Sit-and-Reach						
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	-1,27	3,28	2,152	0,0401	
	słyszzące / hearing	1,60	3,98			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	-1,13	2,23	0,697	0,4913	
	słyszący / hearing	-0,53	2,47			
siad z leżenia / Sit-Ups						
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	18,5	3,2	1,977	0,0580	
	słyszzące / hearing	20,9	3,4			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	20,9	4,1	0,781	0,4411	
	słyszący / hearing	22,0	3,9			
zaciskanie ręki / Handgrip Test						
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	14,7	4,2	0,985	0,3328	
	słyszzące / hearing	16,0	2,7			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	16,7	2,7	1,522	0,1393	
	słyszący / hearing	18,1	2,6			
skok w dal z miejsca / Standing Broad Jump						
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	135,1	14,6	0,014	0,9889	
	słyszzące / hearing	135,0	11,1			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	142,4	10,1	2,384	0,0242	
	słyszący / hearing	150,6	8,7			
zwis na drążku / Bent Arm Hang						
Płeć Sex	Grupa Group	\bar{X}	n	s	Wyniki skrajne / Extreme results	
					min.	max.
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	6,05	5	4,37	2,34	13,37
	słyszzące / hearing	4,29	7	1,80	2,00	7,00
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	6,72	9	2,74	2,23	10,11
	słyszący / hearing	9,75	12	6,72	5,00	30,00
bieg wahadłowy 10 × 5 m / 10 × 5 meter Shuttle Run						
Płeć Sex	Grupa Group	\bar{X}	s	Test Studenta / Student's t-test		
				t	p	
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	25,89	1,66	5,619	< 0,0001	
	słyszzące / hearing	22,94	1,17			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	23,54	1,20	3,681	0,0010	
	słyszący / hearing	22,04	1,02			
wytrzymałościowy bieg wahadłowy / Endurance shuttle-run						
Dziewczęta Girls	niedosłyszące / hearing-impaired	24,33	3,85	3,632	0,0011	
	słyszzące / hearing	28,27	1,67			
Chłopcy Boys	niedosłyszący / hearing-impaired	35,27	4,67	1,434	0,1626	
	słyszący / hearing	32,93	4,23			

nica między średnimi dziewcząt słyszących i niedosłyszących była statystycznie istotna ($p < 0,05$). Średnia chłopców słyszących również okazała się większa niż niedosłyszących, ale różnica nie była statystycznie istotna ($p > 0,05$). Obie średnie chłopców były ujemne, czyli sięgali przed linię stóp.

Zróznicowanie płciowe tej próby było widoczne tylko u dzieci słyszących: dziewczęta słyszące odznaczały się większą gibkością niż chłopcy słyszący. U dzieci niedosłyszących wyniki dziewcząt i chłopców były zbliżone i nie różniły się istotnie.

Dziewczęta słyszące wykonały średnio o 2,4 siadu więcej niż niedosłyszące rówieśniczki. Różnica oscylowała na granicy istotności ($p \approx 0,05$). Średnia chłopców słyszących też była korzystniejsza niż średnia niedosłyszących, ale różnica była mniejsza (tylko 1,1 siadu) i statystycznie nieistotna ($p > 0,05$).

Dymorfizm płciowy zaznaczył się w tej próbie, bowiem chłopcy uzyskiwali przeciętnie lepsze wyniki niż dziewczęta, zwłaszcza niedosłyszący.

Próba siły ręki nie różnicowała istotnie dzieci niedosłyszących i słyszących. Wprawdzie zarówno wśród dziewcząt, jak i chłopców średnia słyszących była większa niż niedosłyszących, jednak różnice między średnimi dzieci słyszących i niedosłyszących chłopców i dziewcząt nie były statystycznie istotne.

Średnia skoku w dal z miejsca okazała się wyższa u chłopców słyszących w porównaniu ze średnią niedosłyszących. Różnica była statystycznie istotna, chłopcy słyszący dysponowali przeciętnie większą siłą eksplozywną kończyn dolnych w porównaniu z niedosłyszącymi rówieśnikami. Natomiast upośledzenie słuchu nie miało wpływu na wyniki skoku w dal dziewcząt niedosłyszących. Średnia dziewcząt niedosłyszących była niemal taka sama jak dziewcząt słyszących.

Chłopcy wykazywali się większą skocznością niż dziewczęta (dymorfizm płciowy). Średnia skoku chłopców słyszących była o 15,6 cm większa od średniej dziewcząt słyszących, różnica okazała się statystycznie bardzo istotna ($t = 4,284$; $p < 0,01$). Natomiast średnia skoku dziewcząt słyszących była większa od średniej dziewcząt niedosłyszących tylko o 7,3 cm, zatem różnica była nieistotna ($p > 0,05$).

Zwis na drążku był próbą często trudną do wykonania przez dzieci, szczególnie przez dziewczęta, gdyż ponad połowa (67%) nie potrafiła wykonać tej próby. Próby zwisu nie wykonało również 8 dziewcząt słyszących (53%). Chłopcy wypadali lepiej w tej próbie. Nie wykonało jednak zwisu 6 chłopców niedosłyszących (40%) i 3 chłopców słyszących (20%). Uwzględniono czasy zwisu tylko tych dzieci, które wykonały próbę. Zwraca uwagę znaczny rozrzut wyników, szczególnie chłopców słyszących (5–30 s). Nieliczne dziewczęta niedosłyszące, które wykonały próbę zwisu, uzyskały średnią nawet lepszą od słyszących rówieśniczek. Jeśli jednak uwzględnić również uczennice, które próby nie wykonały, to średnie dziewcząt niedosłyszących i słyszących są jednakowe (2,00 s niedosłyszące i 2,01 s słyszące).

Znaczne zróznicowanie wyników indywidualnych oraz dużo przypadków niewykonania próby sprawiły, że różnic między średnimi nie można było uznać za statystycznie istotne. Większa siła chłopców szczególnie słyszących spowodowała, że ich rezultaty w tej próbie były znaczące.

Wyniki w biegu wahadlowym 10 × 5 m dzieci słyszące uzyskały przeciętnie lepsze czasy od niedosłyszących. Szczególnie dziewczęta słyszące górowały wyraźnie zwinnością nad rówieśniczkami niedosłyszącymi. Różnice czasów biegu dziewcząt i chłopców okazały się statystycznie wysoce istotne ($p < 0,001$).

Średnie czasy biegu chłopców słyszących i niedosłyszących okazały się lepsze od średnich czasów dziewcząt.

impaired girls (a negative mean). The hearing boys' mean value was also higher than their hearing-impaired peers', but it was not statistically significant ($p < 0.05$). Both boy groups' mean values were negative, i.e. boys did not reach as far as to the feet line.

The difference between the sexes in this trial was visible only in hearing children: girls were more flexible than boys. In the group of hearing-impaired children the performance results were similar and they do not differ statistically.

Hearing girls did more sit-ups (by 2.4 on average) than their hearing-impaired peers. The difference was very close to the statistical difference threshold ($p \approx 0.05$). The hearing boys' mean was higher than that of their hearing-impaired peers, but the difference was smaller than among girls, only by 1.1 sit-up, and it was not statistically significant ($p > 0.05$). Sexual dimorphism occurred in this trial as boys, especially hearing-impaired, achieved on average better performance results than girls.

The handgrip trial did not show particular differences between hearing and hearing-impaired children. There was an advantage of the hearing over hearing-impaired ones both in the case of girls and boys, but the differences in the mean values were not statistically significant.

The mean performance result in the standing broad jump trial was higher among hearing boys than hearing-impaired ones. The difference was statistically significant. Hearing boys had on average greater explosive power of the lower limbs than their hearing-impaired peers. In contrast, hearing loss did not affect the length of the standing broad jump of hearing-impaired girls. The mean jump of hearing-impaired girls was nearly as long as the mean of hearing girls. The boys' performance results of the standing broad jump trial was better than the girls', which denoted sex dimorphism.

The mean jump performance of hearing boys was by 15.6 cm longer than one of hearing girls; the difference was statistically significant ($t = 4.284$; $p < 0.01$). Whereas the mean jump performance of hearing girls was longer than one of hearing-impaired peers by only 7.3 cm, which means the difference was insignificant ($p > 0.05$).

The bent arm hang trial turned out to be a difficult test for children, especially for girls. Two thirds of hearing-impaired girls (67%) and 8 out of 15 hearing girls (53%) were not able to perform the trial. Boys achieved better performance results in this trial. Nevertheless, 6 hearing-impaired boys (40%) and 3 hearing boys (20%) did not do the hang trial. Only the hang times of the children who managed to finish the trial were included in the table. It is interesting to note that there was a significant dispersion of results, especially among hearing boys (5-30 s). Those of the hearing-impaired girls who managed to do the trial had the mean time higher than their hearing peers. However, if the mean time was calculated for the whole group including girls who did not do the hang trial, the mean times of hearing and hearing-impaired girls were nearly identical, 2.00 s and 2.01 s, respectively.

Due to a significant dispersion of individual results and numerous cases when the children gave up, it was not possible to consider the differences as statistically significant. The boys' greater strength, especially in the case of hearing ones, resulted in much better performance results in this trial.

The mean performance result of the 10 × 5 meter shuttle run was better among hearing than hearing-impaired children. In this test, particularly hearing girls were more agile than their hearing-impaired peers. The time differences between girls and boys were highly statistically significant ($p < 0.001$).

The mean time obtained by hearing and hearing-impaired boys were better than the girls'. The sexual di-

Różnicowanie płciowe zwinności było większe wśród dzieci niedosłyszących. Różnice płciowe były w obu przypadkach statystycznie istotne (niedosłyszący $t = 4,447$; $p = 0,0001$, słyszący $t = 2,262$; $p = 0,0317$).

W próbie wytrzymałości krążeniowo-oddechowej czas dłuższy oznaczał wynik lepszy. Większe średnie uzyskały dziewczęta słyszące. Różnica była statystycznie wysoce istotna ($p < 0,01$).

Wśród chłopców było odwrotnie – większą wytrzymałością krążeniowo-oddechową odznaczali się chłopcy niedosłyszący, ale różnica czasów nie okazała się statystycznie istotna ($p > 0,05$).

Bardzo wyraźnie zaznaczał się dymorfizm płciowy w przypadku wytrzymałości dzieci. Średnie chłopców były istotnie lepsze od średnich dziewcząt zarówno wśród słyszących, jak i niedosłyszących ($p < 0,01$).

Dyskusja

Sprawność fizyczna wszechstronna warunkowana jest strukturą i funkcją układów ciała. Jest to zdolność do efektywnego wykonania pracy mięśniowej, determinowana możliwościami ruchowymi oraz umiejętnością łączenia różnego typu ruchów. Sprawność jest efektem wszystkich zdolności motorycznych. Każdy ruch wymaga odpowiedniej siły, szybkości, wytrzymałości i koordynacji. To szczególnie właściwość, którą determinują zdolności motoryczne i umiejętności ruchowe warunkujące realizację konkretnego wysiłku fizycznego.

Okres 9-11 lat to kulminacja rozwoju motorycznego dziecka. Motoryczność bazuje wówczas na ruchach sterowanych świadomie w sposób bardziej opanowany, z większą pewnością i celowością [8]. Prawidłowe funkcjonowanie w otaczającym świecie warunkuje optymalna czynność narządów zmysłów, dzięki którym kształtowana jest wyobraźnia oraz odbiór rzeczywistości [9]. Szczególnie wzrok i słuch odgrywają dużą rolę w organizacji i realizacji konkretnych aktów ruchowych. Utrata lub częściowe ograniczenie funkcji narządów zmysłów może w znacznym stopniu zaburzać funkcjonowanie oraz negatywnie wpływać na rozwój człowieka [4, 10].

Badania ukazują, iż uczniowie z dysfunkcją narządu słuchu nie różnią się od słyszących rówieśników pod względem cech somatycznych. Różnice zaobserwowano w sprawności fizycznej. Uczniowie ze znacznym niedosłuchem odznaczali się niższą sprawnością fizyczną wszechstronną, głównie w poczuciu równowagi, szybkości ruchów rąk oraz zwinności. Można to tłumaczyć ubytkiem słuchu i zaburzeniem kontroli słuchowej utrudniającej wykonywanie pewnych czynności odruchowych, co wywołuje zubożenie procesu regulacji równowagi ciała, koordynacji sensoryczno-motorycznej oraz płynności ruchów [11].

W publikacjach znajdujemy podobne wnioski dotyczące obniżonej sprawności fizycznej dzieci z ubytkami słuchu. Dziedzic i Ritzke [12] prowadzili obserwacje w Państwowych Zakładach Wychowawczych w Poznaniu i Szczecinie. Stwierdzili, że dzieci z dysfunkcją narządu słuchu mieściły się w normie rozwoju fizycznego, a jedynie pod względem sprawności ustępowały uczniom pełnosprawnym. Badania Maszczaka [1] wykazały, iż dzieci z upośledzonym narządem słuchu charakteryzują się gorszym rozwojem fizycznym i motorycznym w porównaniu ze słyszącymi. Słabiej rozwiniętymi zdolnościami motorycznymi dzieci głuchych była siła i moc, a najbardziej – zwinność i wytrzymałość. W podsumowaniu autor stwierdził, że głuchota nie determinuje w sposób istotny możliwości rozwoju fizycznego i sprawności fizycznej dzieci głuchych, wymaga jednak dłuższej drogi do osiągnięcia takich samych efektów w sprawności fizycznej w porównaniu ze słyszącymi.

morphism in terms of agility was higher between hearing-impaired boys and girls. The differences were statistically significant within both hearing-impaired and hearing groups ($t = 4.447$, $p = 0.0001$; $t = 2.262$, $p = 0.0317$, respectively).

In the endurance shuttle-run, which measures cardiovascular capacity, the longer the time is the better is the result. The mean results achieved by hearing girls were better than those of hearing-impaired girls. The difference was highly statistically significant ($p < 0.01$). On the contrary, hearing-impaired boys showed a better cardiovascular capacity than their hearing peers, but the difference was not statistically significant ($p > 0.05$).

There was a highly marked sexual dimorphism in endurance. The boys' mean results were better than the girls' both in the hearing and hearing-impaired groups, which was statistically significant ($p < 0.01$).

Discussion

Overall physical fitness is conditioned by the body's structure and the functions of its systems. It is an ability to perform effectively muscle work which is determined by movement skills and an ability to combine different types of movements. Physical fitness is the outcome of all motor abilities. Each movement requires proper strength, speed, endurance and coordination. It is a specific characteristic which is determined by motor abilities and movement skills which one needs to perform a given physical exercise.

The age between 9-11 years is the apex of the child motor development. It is when motricity is based on movements controlled consciously, i.e. more purposeful and confident [8]. Our correct functioning in the environment depends on the optimal function of sensory organs which shape our imagination and reality perception [9]. Particularly, vision and hearing play a crucial role in organizing and implementing specific movements. A loss or impairment of the functions of sensory organs can disturb, to a great extent, an individual's functions and can have an adverse effect on the human development [4, 10].

The study confirms that school-age children with hearing loss do not differ from their hearing peers in terms of somatic traits. Differences were found in physical fitness. Children with severe hearing loss had a lower level of overall physical fitness, mainly in the sense of balance, speed of upper limb movements and agility. That can be explained by a hearing loss and auditory control disorders hindering performance of certain reflex actions, which results in depletion of body balance control process, sensory-motor coordination and fluidity of movements [11].

In research literature there are similar findings on decreased physical fitness of children with hearing loss. Dziedzic and Ritzke [12] carried out a study in Public Educational Centers in Poznań and Szczecin, Poland. They found that children with hearing dysfunctions were in line with the physical development standards, but not in physical fitness, which was lower than among able-bodied children. Maszczak's study [1] showed that children with hearing impairment are characterized by a worse physical and motor development when compared to hearing peers. In deaf children strength and power were the least developed motor abilities, while agility and endurance were the most developed. Summing up, the author stated that a complete loss of hearing does not have a crucial effect on the possibilities of physical development and physical fitness of deaf children, but they just require more time and effort to reach the same physical fitness level as the hearing peers have.

Bolach i Szczygieł [13] badali sprawność fizyczną wszechstronną 150 dziewcząt niedosłyszących w wieku 7–15 lat z Państwowych Ośrodków dla Dzieci Głuchych i Niedosłyszących im. Kornela Makuszyńskiego w Żarach oraz z Państwowych Ośrodków Szkolno-Wychowawczych im. Marii Grzegorzewskiej dla Dzieci Głuchych i Niedosłyszących we Wrocławiu. Sprawność motoryczną oceniano na podstawie testu „Eurofit” zawierającego 6 prób: szybkości, skoczności, siły kończyn górnych, gibkości, wytrzymałości i siły mięśni brzucha. Każda próba była oceniana w skali 1-6 punktów. Autorzy stwierdzili, że najsprawniejsze były dziewczęta 13-15-letnie, a mniej sprawne okazały się 6-7-letnie. Najlepsze wyniki dziewczęta niedosłyszące uzyskały w próbie gibkości, a najgorsze – w próbie szybkości.

Badania Dąbrowskiego [9] dotyczące wpływu dysfunkcji narządu słuchu na motoryczność wykazały, iż zarówno chłopcy, jak i dziewczęta charakteryzowały się średnim poziomem zdolności motorycznych, uzyskując normy ogólnopolskie słyszących. U badanych najlepiej ocenione zostały próby statyczne: siła chwytu rąk i siła funkcjonalna kończyn górnych, a najslabiej wypadły próby biegowe: szybkość, zwinność i wytrzymałość. Korzon [14], która oceniając zdolności motoryczne dzieci niesłyszących, stwierdziła, że istnieje korelacja pomiędzy uszkodzeniem słuchu a stopniem równowagi i gibkości oraz pomiędzy etiologią głuchoty a szybkością biegową i zdolnością szybkiej reakcji. W testach motorycznych największe trudności wystąpiły w zdolnościach koordynacyjnych. Natomiast Zwierzchowska i wsp. [15] wykazały, że istnieje powiązanie pomiędzy mechanizmem uszkodzenia słuchu a równowagą, gibkością oraz szybkością biegową i zdolnością szybkiej reakcji.

Badania dowodzą również, że dzieci niesłyszące są mniej sprawne od słyszących pod względem równowagi statycznej i dynamicznej, koordynacji, szybkości wykonywania ruchów oraz siły i mocy. Przyczyn można doszukiwać się również w mechanizmach defektu, czynnikach etiologicznych oraz warunkach socjalno-bytowych [16].

Spieszny i wsp. [11] wiaźali rozwój motoryczny dzieci z upośledzeniem słuchu z małą aktywnością ruchową na lekcjach wychowania fizycznego oraz zajęciach pozalekcyjnych. Badania uczniów Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego w Krakowie dotyczące sprawności fizycznej niesłyszących dziewcząt i chłopców na tle populacji 16-17-letniej wykazały, że głuche dziewczęta i chłopcy znacznie ustępowali zdolnościami motorycznymi słyszącym nastolatkom głównie w szybkości biegowej i sile mięśni brzucha. Autorzy tłumaczyli to ograniczonym uczestnictwem dzieci głuchych w lekcjach wychowania fizycznego oraz popełnianiem przez nie znacznie większej liczby błędów w złożonych zadaniach ruchowych od ich rówieśników.

Według Wieczorek [17] jednym z czynników rozwoju motorycznego była dominacja stronna, czyli lateralizacja. Okazuje się, że upośledzenie słuchu może istotnie wpływać na zaburzenia stronności, ponieważ oddziałuje na pewne struktury neurologiczne. W tych badaniach dotyczących wpływu dysfunkcji narządu słuchu na asymetrię funkcji ciała autorka stwierdziła, iż wada słuchu determinuje lateralizację, co szczególnie zauważa się u chłopców niesłyszących. Osłabienie stronności na ogół wiaźało się z opóźnieniem rozwoju ruchowego.

Zwierzchowska i wsp. [18], analizując na podstawie Europejskiego Testu Sprawności Fizycznej „Eurofit” zdolności energetyczne i koordynacyjne dzieci głuchych, stwierdziły, iż istnieje związek między mechanizmem uszkodzenia słuchu a równowagą, gibkością, szybkością biegową i zdolnością do szybkiej reakcji. Największe zaburzenia w badaniu wystąpiły w próbach koordynacyjnych. Podobne badania zdolności koordynacyjnych dzieci niesłyszących w wieku 11-13 wyko-

Bolach and Szczygieł [13] examined overall physical fitness of 150 girls with hearing impairment, aged 7-15 years, from two public institutions for children with hearing loss: Kornel Makuszyński Public Center for Deaf and Hearing-Impaired Children in Żary and Maria Grzegorzewska Public Educational Center for Deaf and Hearing-Impaired Children in Wrocław, Poland. Motor fitness was assessed using the Eurofit test consisting of 6 trials: speed, explosive leg power, arm strength, flexibility, endurance and abdominal muscle strength. Each trial was assessed on 1-6 point scale. The authors found that 13- to 15-year-old girls were the most fit, while 6- to 7-year-old girls were the least fit. Girls achieved the best performance results in flexibility, the worst in speed.

Dąbrowski [9] studied effects of dysfunctions of the hearing organ on motricity and found that both boys and girls had an average level of motor abilities against the Polish national standards for children with normal hearing. The examined children's performances were the best in static trials: handgrip strength and upper limb functional strength, while the worst results were achieved in running: speed, agility and endurance. Korzon [14] who assessed motor abilities of children with hearing loss and found a correlation between a hearing loss and the level of balance and flexibility as well as between the etiology of hearing loss, on the one hand, and the running speed and the quick response ability, on the other. The subjects in her study had the greatest difficulties in the motor tests which measured coordination skills. Zwierzchowska et al. [15] proved there was a correlation between the mechanism of hearing damage and balance, flexibility, running speed, quick response ability.

It has been confirmed by various studies that hearing-impaired children are less fit than hearing children in terms of static and dynamic balance, coordination and speed of movements, strength and power. The reason of this can be the mechanism of the defect, etiological factors, social and living conditions [16].

Spieszny et al. [11] connected the motor development level of hearing-impaired children with low physical activity during PE lessons and after-school activities. The study was carried out on a group of children from the Special Educational Center in Cracow, Poland, and consisted of assessment of physical fitness of girls and boys with complete hearing loss against the hearing population of 16- to 17-year-olds. The findings showed that the level of motor abilities of girls and boys with hearing loss was much lower than that of their hearing peers, especially in running speed and abdominal muscle strength. The authors thought it was due to the fact that hearing-impaired teenagers participated in PE classes only to a limited extent and that they made more errors in performing complex motor tasks.

According to Wieczorek [17], one of the factors of motor development was lateralization, a situation where one side becomes dominant. It was found that hearing loss may have a significant effect on lateralization disorders, because the hearing impairment affects some neurological structures. In her studies on the effects of the hearing dysfunctions on the body's functional asymmetry, the author states that hearing loss affects lateralization, which is particularly common in boys with hearing loss. A weakened lateralization generally was related to retardation of motor development.

Zwierzchowska et al. [18] used the Eurofit test to analyze power and coordination abilities of deaf children and they found a relationship between the mechanism of hearing damage, on the one hand, and balance, flexibility, running speed and a quick response ability, on the other. The test showed the greatest disorders in coordination trials. A similar study on coordination abilities in 11- to 13-year-olds with hearing loss were carried out by Wieczorek and Zajac [4].

nywały Wieczorek i Zajac [4], wykorzystując testy zaproponowane przez Raczka oceniły poziom 7 zdolności koordynacyjnych dziewcząt i chłopców niedosłyszących i stwierdziły, iż były one zbliżone do poziomu słyszących rówieśników. Różnice znamienne wystąpiły jedynie w zdolnościach kinestetycznych i dostosowania ruchów przez dzieci niesłyszące.

Dąbrowski [9] na podstawie badań wykonywanych na terenach wschodniej Polski stwierdził, iż zdolności motoryczne chłopców i dziewcząt z dysfunkcją narządu słuchu są na średnim poziomie na tle norm ogólnopolskich uczniów pełnosprawnych. Dzieci niesłyszące najgorzej wypadły w próbach szybkości, zwinności i wytrzymałości, a także w próbach skoku w dal i siły mięśni brzucha. Stwierdził również, iż powodem niższych rezultatów w tych próbach motorycznych mogło być zaburzenie sprawności analizatora słuchu, osłabienie reakcji na bodziec, czyli na sygnał lub znak rozpoczęcia próby. Zwierzchowska i Gawlik [16] uważają, że zaburzenia statyki mogły wynikać z uszkodzenia błędniaka i ośrodkowego układu nerwowego, natomiast zaburzenia szybkości ruchów mogły być warunkowane trudnością odbioru bodźców akustycznych. Natomiast Szczepankowski [2] stwierdził, że uszkodzenie narządu słuchu może stanowić przeszkodę w wykonywaniu pewnych czynności odruchowych, zaburzać równowagę i płynność ruchów oraz utrudniać koordynację. Już u niesłyszących noworodków stwierdził, że można dostrzec zaburzenia koordynacji sensoryczno-motorycznej. Istnieje wiele publikacji ukazujących wpływ dysfunkcji narządu słuchu na utrzymanie równowagi ciała. Sipko i Skolimowski [19], posługując się techniką stabilograficzną, oceniającą wpływ dysfunkcji narządu słuchu na procesy regulacji równowagi ciała w pozycji stojącej oraz możliwości koordynacyjne układu nerwowego uczniów dowiedli, iż upośledzenie narządu słuchu wpływało na niewłaściwe funkcjonowanie układu równowagi ciała i pogorszenie sprawności reakcji równoważnych u dzieci niesłyszących. Autorzy uważają również, że brak słuchu wpływa na motorykę dziecka, co mogło być wywołane zaburzeniem regulacji równowagi ciała. Do podobnych wniosków doszły Olszewska i Trzcińska [20], twierdząc, iż mechanizm zachowania równowagi był zaburzony u osób niedosłyszących i niesłyszących. Próba „flaminga” ukazała, że czas utrzymania równowagi był istotnie krótszy u osób z dysfunkcjami narządu słuchu w porównaniu z czasem słyszących. Dodatkowo stwierdziły, że upośledzenie narządu słuchu powodowało ograniczenie napływu informacji z obwodu do ośrodkowego układu nerwowego, w wyniku czego dochodziło do zaburzenia procesów utrzymania równowagi.

Z wnioskami Sipko i Skolimowskiego [19] oraz Olszewskiej i Trzcińskiej [20] zgodzili się również Wierzbicka-Damska i wsp. [21], którzy oceniali utrzymanie stabilnej postawy stojącej u 10- i 16-letnich chłopców z upośledzeniem narządu słuchu z Ośrodka dla Dzieci Głuchych i Głuchoniemych w Raciborzu, porównując ich z grupą kontrolną – słyszącymi chłopcami ze szkół wrocławskich uprawiającymi strzelectwo. Autorzy uważają, że ubytek słuchu mógł wyzwać zaburzenia w funkcjonowaniu równowagi.

Dzimira-Pyzio i wsp. [22] oceniały równowagę ciała w pozycji stojącej dzieci niesłyszących w wieku 11-13 lat z Wrocławskiego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego oraz uczniów słyszących szkoły podstawowej we Wrocławiu. Autorki posłużyły się zmodyfikowaną przez siebie próbą „flaminga”. Wykazały, iż dzieci słyszące odznaczają się lepszą równowagą od niesłyszących. Powszechnie wiadomo, że zaburzenia równowagi mogły wpływać na poprawne wykonywanie innych zdolności motorycznych, dlatego tak istotne jest zwrócenie uwagi na to zjawisko.

Badania Grabary [23] uczniów z wadami słuchu ze Specjalistycznych Ośrodków Szkolno-Wychowawczych

Using the tests suggested by Raczek, the authors assessed the level of 7 coordination abilities of hearing-impaired girls and boys and they found that the results were similar to those achieved by hearing peers. Significant differences were observed only in kinesthetic abilities and movement adjustment by hearing-impaired children.

Dąbrowski [9] in his study conducted in the eastern part of Poland found that the motor abilities of boys and girls with hearing impairment are at an average level against the Polish national standards for able-bodied children. Children with hearing loss achieved the worst results in the speed, agility and endurance trials as well as in standing broad jump and abdominal muscle strength. The author thought that the cause of the worse results in these motor trials could be a decreased efficiency of the ear analyzer, a weak response to stimuli, i.e. to a starting signal/sign of the fitness trial. Zwierzchowska and Gawlik [16] thought that the disorders in statics could be the result of a vestibular damage and a damage to the central nervous system, whereas the disorders of movement speed could be caused by the difficulties in perception of sound stimuli. Szczepankowski [2] claims that damage to the hearing organ can be an obstacle in performing some physical activities, as it disturbs balance, fluidity of movement and coordination. He observed that even newborns with hearing loss suffer from disorders in sensory-motor coordination. There are a lot of publications reporting effects of hearing impairments on maintaining balance. Sipko and Skolimowski [19] used stabilographic technique to assess the effect of the hearing organ impairments on the processes of postural control in an upright position and coordination abilities of the nervous system. The study was conducted on a group of children with hearing loss and the findings showed that damage to the hearing organ affected adversely the postural control system function and efficacy of equilibrium reactions. The authors think that deafness affects the child's motricity, which can be caused by disorders in postural control. Similar conclusions were reached by Olszewska and Trzcińska [20] – the mechanism of postural equilibrium maintenance was disturbed in people with both partial and complete hearing loss. The Flamingo balance trial showed that the time of maintaining postural balance was significantly shorter in people with hearing impairments when compared to hearing people. In addition, the authors found that damage to the hearing organ limits the input from the periphery nervous system to the central nervous system, which leads to disorders in maintaining postural balance.

The findings of Sipko and Skolimowski [19] as well as those of Olszewska and Trzcińska [20] are in line with the conclusions of Wierzbicka-Damska et al. [21] who assessed the ability to maintain a stable upright position in a sample of 10- and 16-year-old boys with hearing loss from the Center for Deaf and Dumb Children in Racibórz, Poland, and compared to a control group of hearing boys attending schools in Wrocław and practicing shooting. The authors think that hearing loss could trigger disorders in postural control.

Dzimira-Pyzio et al. [22] assessed postural control in the upright position in 11- to 13-year-old children with hearing loss attending Wrocław Educational Center and hearing children attending a primary school in Wrocław, Poland. The Flamingo trial modified by the authors was used. It showed that hearing children have a better postural control than those with hearing loss. It is well known that disorders in postural control could affect performance of other motor abilities, therefore it is so important not to underestimate this deficit.

Grabara [23] who studied children with hearing loss attending the Special Educational Centers in Katowice and

w Katowicach i Lublińcu oraz stanowiących grupę kontrolną uczniów słyszących ze szkół podstawowych województwa śląskiego wykazały, iż zaburzenie funkcji narządu słuchu mogło również wpływać na procesy posturogenezy. Wpływ dysfunkcji narządu słuchu na postawę ciała można było upatrywać w asymetrii morfologicznej i funkcjonalnej, co mogłoby się wiązać z asymetrycznymi ubytkami słuchu. Nie bez znaczenia był rozwój fizyczny dzieci z upośledzeniem narządu słuchu, które różniły się od dzieci słyszących. Olszewska i Trzcicka [20] również analizowały wpływ zaburzeń narządu słuchu na postawę ciała. Badania dzieci z Instytutu Głuchoniemych w Warszawie, których postawę ciała oceniono techniką fotogrametryczną, wykazały, iż postawa ciała była skutkiem współdziałania równowagi i koordynacji nerwowo-mięśniowej. Wyniki tych badań wskazały na znaczną częstość występowania wad postawy ciała dzieci i młodzieży z upośledzeniem narządu słuchu. Stwierdziły, że zaburzenia słuchu mogły niekorzystnie wpływać na postawę ciała, zwłaszcza kiedy istniało powiązanie między ubytkiem słuchu a mechanizmem zachowania równowagi. Ponadto wyniki powyższych badań dotyczące oceny jakości postawy ciała dzieci z upośledzeniem narządu słuchu i wyniki badań Zwierzchowskiej i Gawlik [24] były zbliżone do badań Grabary [23] oraz Olszewskiej i Trzcickiej [20], mimo że wykonano je wykorzystując inne narzędzia badawcze. Ujawniły one, iż odsetki nieprawidłowości postawy ciała były częstsze u badanych dzieci z zaburzeniami słuchu w porównaniu ze słyszącymi, dodatkowo nieprawidłowości te były częściej spotykane u dziewcząt niż u chłopców. Na funkcje układu ruchu duży wpływ mogła wywierać nieprawidłowa postawa ciała, która oddziałuje niekorzystnie na zdolności motoryczne.

Współcześnie dysfunkcje narządu słuchu nie powinny być traktowane jako niepełnosprawność lub choroba. Niewątpliwie specyfika kształcenia i wychowania dzieci z zaburzeniami odbioru bodźców dźwiękowych wymaga specyficznego podejścia. Mimo niższej sprawności fizycznej i możliwości umysłowych, dzieci te nie różnią się od słyszących [11].

Wnioski

Dzieci niedosłyszące nie różniły się pod względem cech somatycznych od słyszących rówieśników, przy czym średnie wartości BMI tych dzieci mieściły się w normie, z wyjątkiem chłopców słyszących, których średnie były poniżej normy.

Badania potwierdziły hipotezę, że dzieci niedosłyszące odznaczały się niższą sprawnością fizyczną wszechstronną niż dzieci słyszące.

Większą sprawnością fizyczną wszechstronną wśród dzieci słyszących wykazywały się wyraźniej dziewczęta niż chłopcy.

Upośledzenie słuchu w największym stopniu wiązało się z gorszym poczuciem równowagi, mniejszą szybkością ruchów rąk i zwinnością, pośrednio gorszą koordynacją ruchową.

Dziewczęta wykazywały lepsze poczucie równowagi i gibkości, natomiast chłopcy odznaczyli się większą siłą statyczną i dynamiczną oraz zwinnością i wytrzymałością.

Piśmiennictwo References

- [1] Maszczak T., *Poziom somatyczny i motoryczny dzieci głuchych w Polsce*, PZG, Warszawa 1975.
- [2] Szczepankowski B., *Niesłyszący – głusi – głuchoniemi. wyrównanie szans*, WSiP, Warszawa 1999.
- [3] Gałkowski T., *Nowe podejście do niepełnosprawności. Uporządkowania terminologiczne*, Audiofonologia, 1997, 10.
- [4] Wieczorek M., Zając M., *Zdolności koordynacyjne dzieci zdrowych i niesłyszących*, Probl. Hig. Epidemiol. 2008, 89, 2, 230-234.
- [5] Wieczorek M., *Hearing organ dysfunction as the condition for co-ordination skills level in 11-13 years old girls and boys*, Zdr. Publ. 2008, 118, 4, 412-416.

Lubliniec, Poland - the control group consisted of children attending primary schools in Silesia – found that disorders of the hearing organ could also affect the processes of posturogenesis. The author sought the effect of hearing impairment on the body posture in morphological and functional asymmetry, which could be connected to asymmetrical hearing loss. Another important factor was the physical development of children with hearing loss that differ from that of hearing children. Also Olszewska and Trzcicka [20] analyzed the effect of hearing impairment on the body posture in a group of children attending the Institute for the Deaf and Dumb in Warsaw. They assessed their body posture using photogrammetric technique and found that the body posture stemmed from the interaction of balance and neuromuscular coordination. Their results showed significant incidence of postural defects in children and youth with hearing loss. It was found that hearing impairments could adversely affect the body posture, especially when there was a connection between the hearing loss and the mechanism of postural control. In addition, the results of the aforementioned study of the quality of body posture of children with hearing loss and the findings of Zwierzchowska and Gawlik's study [24] were similar to the studies of Grabara [23] and of Olszewska and Trzcicka [20], though they were conducted with the use of different research tools. All of them showed that the percentage of incorrect body posture was higher in groups of children with hearing loss when compared to hearing children. It should be noted that incorrect posture was more frequent in girls than in boys. An incorrect body posture, which affects adversely motor abilities, can exert a great impact on the functions of the motor system [11].

Nowadays hearing impairment should not be treated as an disability or disease. Undoubtedly, specificity of educating and bringing up children with disorders in perception of sound demands an appropriate approach, but on the whole such children do not differ from hearing peers although they are less physically and mentally fit [11].

Conclusions

Children with severe hearing loss did not differ in terms of somatic traits from their hearing peers. Their BMI mean values were within the normal range, except for hearing boys whose mean BMI was below the standard.

This study confirmed the hypothesis that children with severe hearing loss had lower overall physical fitness than hearing children.

Higher overall physical fitness of hearing children was more visible among girls than boys.

Hearing impairment was mainly related to a worse sense of balance, lower speed of upper limb movements and agility, and indirectly with worse motor coordination.

Girls were characterized by a better sense of balance and flexibility, whereas boys showed a higher static and dynamic strength and better agility and endurance.

- [6] Grabowski H., Szopa J., *Eurofit: Europejski Test Sprawności Fizycznej*, AWF, Kraków 1989.
- [7] Ferguson A., Takane Y., *Analiza statystyczna w psychiatrii i pedagogice*, PWN, Warszawa 1997.
- [8] Thannhauser J., Borodulin-Nadzieja L., Buldańczyk A., Jurecka M., *Psychomotor efficiency of children with hearing disorders*, J. Hum. Kinet., 2001, 5, 37-46.
- [9] Dąbrowski D., *Dysfunkcje narządu słuchu a poziomy zdolności motorycznych*. Wych. Fiz. Zdr., 2009, 56, 3, 17-21.
- [10] Dąbrowski D., *Cechy rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży z dysfunkcjami narządu słuchu*, Wych. Fiz. Zdr., 2009, 56, 2, 13-21.
- [11] Spieszny M., Tabor R., Tabor M., *Sprawność fizyczna niesłyszących dziewcząt i chłopców na tle populacji 16-17 roku życia*, Wych. Fiz. Zdr., 2008, 55, 5, 19-26.
- [12] Dziedzic J., Ritzke L., *Kultura fizyczna w szkołach i zakładach dla głuchych i niedosłyszących*. Warszawa 1975, 10-68.
- [13] Bolach E., Szczygiel A., *Ocena sprawności fizycznej dziewcząt i chłopców niedosłyszących w wieku 7 do 15 lat*, [w:] Puchalska M. (red.), *Zdrowie w koncepcji doktora H. Jordana*, Kraków 1989, 261-292.
- [14] Korzon A., *Zaburzenia w rozwoju dzieci niesłyszących warunkowane etiologią głuchoty*, WSP, Częstochowa 1995.
- [15] Zwierzchowska A., Gawlik K., Grabara M., *Energetic and coordination abilities of deaf children*. J. Hum. Kinet., 2004, 11, 83-91.
- [16] Zwierzchowska A., Gawlik K., *Korektywa dzieci i młodzieży z dysfunkcjami narządu wzroku lub słuchu*, AWF, Katowice 2006.
- [17] Wieczorek M., *Hearing dysfunction as the factor influencing the body asymmetry in 13-15 year-old youth*, Zdr. Publ. 2009, 119, 2, 161-166.
- [18] Zwierzchowska A., Gawlik K., Grabara M., *Deafness and motor abilities level*, Biol. Sport, 2008, 25, 3, 263-274.
- [19] Sipko T., Skolimowski T., *Równowaga ciała w pozycji stojącej osób niesłyszących*, Fizjoterapia, 1998, 6, 1-2, 40-43.
- [20] Olszewska E., Trzcińska D., *Postawa ciała dzieci i młodzieży z zaburzeniami słuchu*, Med. Sport., 2010, 26, 2/3, 123-133.
- [21] Wierzbicka-Damska J., Samołyk A., Jethon Z., Wiercińska J., Murawska-Ciałowicz E., Swadźba D., Szfranec R., *Utrzymanie stabilnej postawy stojącej u 10-16-letnich chłopców z upośledzeniem słuchu*, Fizjoter. Pol., 2005, 5, 2, 143-148.
- [22] Dzimira-Pyzio J., Demczuk-Włodarczyk E., Bieć E., *Ocena równowagi ciała dzieci niesłyszących w wieku 11-13 lat*, Fizjoterapia, 2007, 15, 1, 40-43.
- [23] Grabara M., *Dysfunkcje narządu słuchu a asymetria postawy ciała*. Fizjoter. Pol., 2006, 6, 2, 121-125.
- [24] Zwierzchowska A., Gawlik K., *Wychowanie fizyczne dzieci i młodzieży niesłyszącej i słabosłyszącej*, AWF, Katowice 2005.

Adres do korespondencji:**Address for correspondence:**

Eugeniusz Bolach
Wydział Nauk o Sporcie AWF
Katedra Sportu Osób Niepełnosprawnych
al. I.J. Paderewskiego 35
51-612 Wrocław

Wpłynęło/Submitted: I 2013
Zatwierdzono/Accepted: VI 2013