

# Sprawność fizyczna wszechstronna dzieci niedosłyszących i słyszących

Evaluation of general physical fitness in hard of hearing and hearing children

numer DOI 10.2478/v10109-011-0020-8

Jagoda Walowska, Eugeniusz Bolach

Katedra Kultury Fizycznej Osób Niepełnosprawnych AWF we Wrocławiu

Department of Sports of the Disabled The Chair of Physical Culture of the Disabled

## Streszczenie:

Przyczyny głuchoty są bardzo zróżnicowane. Mogą powstać na każdym etapie życia. W zależności od tego obserwuje się odmienne powikłania i konsekwencje. Uszkodzony narząd słuchu determinuje sposób komunikacji oraz ma wyraźny wpływ na każdą sferę życia dziecka. Celem pracy była ocena sprawności fizycznej wszechstronnej dzieci niedosłyszących w stopniu umiarkowanym oraz wykazanie, że uszkodzenie narządu słuchu może wpływać na rozwój fizyczny dziecka. Badaniom poddano 105 dzieci w wieku 10-12 lat, średnia wieku 11 lat. Grupę badawczą stanowiło 42 dzieci niedosłyszących (14 dziewcząt i 28 chłopców), a grupę kontrolną 63 dzieci słyszących (36 dziewcząt i 27 chłopców). Pomiar sprawności fizycznej wszechstronnej wykonano testem „Eurofit”. Wyniki badań wykazały, że sprawność fizyczna wszechstronna niemal w każdym aspekcie była gorsza u dzieci z wadą słuchu. Jedynie w próbie siły statycznej wyniki były nieznacznie korzystniejsze dla dzieci niedosłyszących. Z kolei badania dzieci niedosłyszących z aparatami słuchowymi i bez aparatów wykazały, że aparat może wywierać korzystny wpływ na osiągnięte wyniki w próbach testowych.

**Słowa kluczowe:** dzieci niedosłyszące w stopniu umiarkowanym, sprawność fizyczna wszechstronna, test „Eurofit”.

## Abstract:

There are various causes of deafness which can appear at any stage of our lives. Therefore, different complications and consequences may be observed. Damaged hearing influences the way of communication and has a significant impact on every area of a child's life. The aim of this study was to evaluate general fitness of children who are hard of hearing at a moderate level as well as to demonstrate that hearing impairment can influence a child's physical development. In order to achieve these goals, the research was conducted in a group of 105 children at the age of 10-12, the average age 11. The experimental group consisted of 42 hearing-impaired children (14 girls and 28 boys). The control group was comprised of 63 hearing children (36 girls and 27 boys). General fitness was measured with the use of The Eurofit Physical Fitness Test Battery. The results showed that children with a hearing defect achieved worse results in almost all components of general fitness. The only test in which the group of hearing-impaired children proved to be slightly better than the group of hearing children was the static strength test. The research on hearing-impaired children who were using hearing aids as well as those who were not revealed that the use of a hearing aid can have a positive influence on test results.

**Key words:** hard of hearing children, general physical fitness, Eurofit test battery.

## Wprowadzenie

Istnieje potrzeba popularyzacji wiedzy o osobach niesłyszących, ich funkcjonowaniu oraz możliwościach wyrównywania szans. Dokładna liczba osób z uszkodzonym słuchem jest praktycznie niemożliwa do ustalenia. Zbyt mało miejsca poświęca się temu rodzajowi niepełnosprawności, wskutek tego istnieje wiele nieprawidłowości w kontaktach między słyszącymi i niesłyszącymi, ale również w sposobie rozumowania i postrzegania niesłyszących i niedosłyszących.

Jest wiele klasyfikacji i definicji głuchoty, a najpopularniejsza wśród nich zaproponowana przez Międzynarodowe Biuro Audiofonologii w Brukseli (BIAP) [1].

Dziecko dotknięte tą niesprawnością zostaje w pewnym stopniu wyizolowane ze środowiska. Staje się to przyczyną znacznych problemów natury wychowawczej, dydaktycznej i rehabilitacyjnej. Widoczne zaburzenia w zachowaniu

## Introduction

It is necessary to spread the knowledge about the hard of hearing, their functioning and possibilities of providing them with equal rights. The precise number of hard of hearing people is impossible to establish. Nowadays we do not pay enough attention to that disability which results in many irregularities in contacts between hearing people and the deaf as well as in the way the deaf and the hard of hearing are understood and perceived.

There are many ways of classifying and defining deafness. Not only does it make interrelations between sciences difficult, but also in time it leads to misunderstandings. The most popular classification of deafness was proposed by International Bureau for Audiophonology in Brussels (BIAP) [1].

A hard of hearing child is in a way isolated from a society. It causes upbringing, didactic and rehabilitation prob-

Tabela 1. Ubytek słuchu w dB a stopień uszkodzenia słuchu według BIAP  
Table 1. Loss of hearing in dB vs. hearing impairment according to BIAP

Ubytek słuchu [w dB] / Loss of hearing [dB]	Uszkodzenie słuchu (stopień) / Hearing impairment
Do 20 dB / Up to 20 dB	Norma / Norm
21-40 dB	Lekki / Mild
41-70 dB	Umiarkowany / Moderate
71-90 dB	Znaczny / Significant
Powyżej 90 dB / Over 90 dB	Głęboki / Severe

mają charakter psychologiczny i społeczny. Konsekwencje, jakie powoduje utrata słuchu, są zależne od wielu czynników, m.in. od wieku, w którym nastąpiła utrata słuchu, rodzaju i stopnia utraty słuchu, protezowania słuchowego, czynników środowiskowych okresu dzieciństwa i wieku szkolnego, cech osobowości dziecka z dysfunkcją narządu słuchu [1].

Oprócz utrudnionego nawiązywania stosunków interpersonalnych, negatywnych konsekwencji w sferze psychologicznej i emocjonalnej, wadliwej postawy ciała warto zwrócić uwagę na sprawność fizyczną. Uszkodzenie słuchu utrudnia pewne czynności odruchowe oraz koordynację zorganizowaną na wyższym poziomie. Już u niesłyszących noworodków można dostrzec zaburzenia koordynacji sensoryczno-motorycznej. Występują niewielkie różnice w przeciętnym ilorazie rozwoju oraz w opanowaniu zdolności chodzenia na niekorzyść dzieci niesłyszących. Dzieci takie poruszają się niepewnie, niezbyt elastycznie. Obserwuje się również pociąganie kończynami dolnymi, głośne stawianie stóp podczas chodzenia, wynikające z braku kontroli słuchowej własnych kroków. Należy nadmienić, że chód ciężki, niesprężysty osłabia mięśnie podudzi i stóp powodując płaskostopie, które może stać się czynnikiem deformującym postawę. Jest to możliwe do usunięcia w procesie edukacji. Badania dowodzą, że dzieci niesłyszące są mniej sprawne od swoich rówieśników słyszących pod względem równowagi statycznej i dynamicznej, koordynacji, szybkości wykonywania ruchów oraz siły i mocy [2].

Stopień kompensacji deficytu ma nie tylko znaczenie diagnostyczne, ale przede wszystkim decyduje o dalszych możliwościach rozwoju dziecka niesłyszącego. Dziecko z wadą słuchu powinno się jak najszybciej poddać oddziaływaniom rehabilitacyjnym [2].

### Cel pracy

Celem pracy jest ocena sprawności fizycznej wszechstronnej dzieci niedosłyszących w młodszym wieku szkolnym (10-12 lat) oraz ich słyszących rówieśników.

Postawiono dwie hipotezy:

1. Korzystanie z aparatu słuchowego przez dzieci niedosłyszące może wywierać korzystny wpływ na osiągnięte wyniki w próbach testu „Eurofit”.
2. Dzieci niedosłyszące cechują się gorszą sprawnością fizyczną wszechstronną od dzieci słyszących w tym samym wieku.

### Materiał badań

Badaniami objęto 105 dzieci niedosłyszących w stopniu umiarkowanym (ubytok słuchu między 41 a 70 dB) i słyszących w wieku 10-12 lat. Badania dzieci niedosłyszących

lemś. The observed behavioural disorders are of psychological and social nature. The consequences of the loss of hearing depend on various factors which include the age when hearing was lost, the kind and degree of hearing impairment, hearing aids used, environmental factors in childhood and school age, personality of the child with hearing impairment [1].

Apart from difficulties in forming interpersonal relations, negative psychological and emotional consequences and incorrect body posture, physical fitness should also be emphasised. Hearing impairment hinders certain reflexive actions and higher level coordination. Disorders of sensory-motor coordination may be observed already in infants. Average development and learning to walk are slightly impaired. Hard of hearing children move unsurely, without proper flexibility. Sometimes they also drag their legs, step loudly while walking which results from no auditory control of their steps. It should be mentioned that heavy, non-springy gait weakens the muscles of the shanks and feet causing platypodia which in turn may contribute to posture deformation. It may be corrected through proper education. Research proves that hard of hearing children are less fit than their peers in terms of static and dynamic balance, coordination, speed of movements as well as strength and power [2].

The degree of deficiency compensation is important not only in diagnostics, but it also determines further developmental possibilities of a heard of hearing child. Therefore such a child should be subjected to rehabilitation as soon as possible [2].

### Aims

The aim of the study was to evaluate general physical fitness in hard of hearing children aged 10-12 and their hearing peers.

There were two research hypotheses:

1. Using hearing aids by hard of hearing children may positively influence the results of “Eurofit” test.
2. Hard of hearing children have worse general fitness than their hearing peers.

### Material

The research was carried out in a group of 105 hard of hearing children (deficiency from 41 to 70 dB) and hearing children aged 10-12 years from three primary schools in

przeprowadzono w dwóch szkołach podstawowych Wrocławia: Dolnośląskim Specjalnym Ośrodku Szkolno-Wychowawczym nr 12 dla Niesłyszących i Słabosłyszących im. Marii Grzegorzewskiej oraz Szkole Podstawowej nr 48 dla Dzieci Słabosłyszących. Dzieci słyszące rekrutowały się ze Szkoły Podstawowej nr 1 we Wrocławiu.

Grupę badawczą stanowiło 42 dzieci niedosłyszących (14 dziewcząt i 28 chłopców), a grupę kontrolną 63 dzieci słyszących (36 dziewcząt i 27 chłopców). Średni wiek dziewcząt słyszących wynosił 11,3 roku, a niedosłyszących 11,0 lat. Średni wiek chłopców słyszących wynosił 10,3 roku, a niedosłyszących 11,3 roku.

Dziewczęta niedosłyszące i słyszące nie różniły się istotnie pod względem podstawowych cech somatycznych. Dziewczęta niedosłyszące były bardziej zróżnicowane somatycznie (większe odchylenia standardowe). Chłopcy niedosłyszący byli średnio wyżsi i ciężsi oraz odznaczali się większym wskaźnikiem BMI w stosunku do chłopców słyszących. Różnice między średnimi cech somatycznych były statystycznie istotne ( $p < 0,05$ ). Zaobserwowane niższe wartości cech somatycznych chłopców słyszących mogły być spowodowane tym, że byli oni średnio młodsi od chłopców niedosłyszących.

## Metoda badań

W ocenie sprawności fizycznej wszechstronnej dzieci niedosłyszących i słyszących wykorzystano Europejski Test Sprawności Fizycznej „Eurofit”. Jest on przeznaczony dla dzieci w wieku szkolnym (6-18 lat), ale może być również wykorzystany dla osób dorosłych [3].

„Eurofit” jest wiarygodnym instrumentem oceny wytrzymałości krążeniowo-oddechowej (wytrzymałościowy bieg wahadłowy lub ergometryczny test rowerowy), siły (ściskanie dynamometru ręką oraz skok w dal z miejsca), wytrzymałości mięśniowej (zwis na kończynach górnych zgiętych, siady z leżenia), gibkości (liczba skłonów w siadzie), szybkości (bieg wahadłowy 10 m × 5 m i stukanie w krążki) i równowagi (postawa równoważna na jednej kończynie dolnej). Według Grabowskiego i Szopy „Eurofit” dostarcza standaryzowanych danych. Próby są proste do wykonania, praktyczne, trafne, rzetelne i weryfikowalne. Test wykonywany przez dłuższy czas na zajęciach wychowania fizycznego umożliwia obserwację zmian zachodzących w rozwoju sprawności fizycznej uczniów [3].

Po nieznacznej modyfikacji „Eurofit” może być również stosowany u dzieci niepełnosprawnych. W badaniach własnych test ten nieznacznie zmodyfikowano przez zamianę sygnałów dźwiękowych na wzrokowe (odpowiedni ruch kończyną górną prowadzącego próby).

Wyniki badań poddano analizie statystycznej. Rozkłady wyników „Eurofit” często były bardzo nieregularne i odbiegały istotnie od rozkładu normalnego. Wobec odstępstw od normalności rozkładu nie można było stosować testów parametrycznych. Z tego powodu w porównywaniach rozkładów wyników dzieci niedosłyszących i słyszących nie stosowano parametrycznego testu t-Studenta dla grup niezależnych, ale jego nieparametryczny odpowiednik test U Manna-Whitney’a. Testy nieparametryczne nie wymagały specjalnych założeń odnośnie do kształtu rozkładu analizowanych cech. Natomiast w porównaniach wyników poszczególnych prób testu „Eurofit” dzieci niedosłyszących z aparatami słuchowymi i bez aparatów stosowano nieparametryczny test Wilcoxon. Test ten opierał się na porównaniu różnic badanej cechy dla każdego indywiduum w próbie. Rangom nadaje się znaki zgodne ze znakami różnic danej cechy. Funkcją testową T jest liczebność mniej licznego zbioru rang określonego znaku [4].

Wrocław. The hard of hearing children were selected from Maria Gorzelewska Lower Silesian Special Childcare Centre for Deaf and Hard of Hearing Children No. 12 and Primary School for Hard of Hearing Children No. 48 and the hearing children from Primary School No. 1.

The research group consisted of 42 hard of hearing children (14 girls and 28 boys) and the control group of 63 hearing children (36 girls and 27 boys). The average age of the hearing girls was 11.3 years and of the hard of hearing girls 11 years. The average age of the hearing boys was 10.3 years and of the hard of hearing girls 11.3 years.

The girls from both groups did not differ significantly in terms of basic somatic features. The hard of hearing girls were more somatically diversified (greater standard deviations). The hard of hearing boys were slightly taller and heavier and had higher BMI than their hearing peers. The differences between the average values of somatic characteristics were statistically significant ( $p < 0.05$ ). The observed lower values of somatic characteristics in the hearing boys may have resulted from the fact that they were slightly younger than the hard of hearing boys.

## Methods

In order to evaluate general physical fitness of the hard of hearing and hearing children the Eurofit European Physical Fitness Test was employed. The test is used in children aged 6-18 years, but it may be used for adults [3].

Eurofit is a reliable tool for evaluating circulatory and respiratory endurance (endurance shuttle run or ergometric cycling test), strength (handgrip or standing broad jump), muscular endurance (bent-arm hang, sit-ups), flexibility (sit-and-reach), speed (10m×5m shuttle run and plate tapping) and balance (single leg balance test). According to Grabowski and Szopa Eurofit provides standardised data. The tests are easy to carry out, practical, accurate, reliable and verifiable. The tests used for a longer time in PE classes allows one to observe the changes occurring in physical fitness of the students [3].

If slightly modified Eurofit may be also used in disabled children. For the purpose of the research the test was modified by changing sound signal to visual ones.

The results of the tests were subjected to a statistical analysis. The distribution of the results was often irregular and significantly deviating from the norm. Parametric tests could not be used for standard deviations. Therefore to compare the distribution in the group of hard of hearing and hearing children not the t-Student test for independent samples was used, but its non-parametric equivalent – the U Mann-Whitney test. The non-parametric tests did not require special assumptions relating to the distribution of the analysed characteristics. To compare the Eurofit result of the hard of hearing children with hearing aids and without hearing aids the non-parametric Wilcoxon test was employed. The test is used for comparing two related samples or repeated measurements on a single sample to assess whether their population mean ranks differ [4].

## Wyniki badań

W pierwszej części przeprowadzono badania, w których oceniono sprawność fizyczną ogólną dzieci niedosłyszących w zależności od warunków wykonywania prób testu „Eurofit” (z aparatem słuchowym i bez aparatu). Analiza sprawności fizycznej wszechstronnej badanych dzieci obejmowała dziewięć prób: równowagę, stukanie w krążki,

## Results

In the first part of the research general physical fitness of the hard of hearing children was evaluated by means of the Eurofit test in various conditions (with and without the hearing aid). The analysis of general physical fitness included nine tests: balance test, plate tapping, sit-and-reach test, standing broad jump, handgrip test, sit-ups in, bent arm

Tabela 2. Wyniki prób testu „Eurofit” dziewcząt niedosłyszących z aparatem słuchowym i bez aparatu  
 Table 2. The results of “Eurofit” test in hard of hearing girls with and without hearing aids

Próby testu „Eurofit” Eurofit tests	Bez aparatu Without hearing aid		Z aparatem With hearing aid		Test Wilcoxona Wilcoxon test	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	Z	p
Równowaga Balance	12,8	6,0	13,4	5,9	4,243	0,001
Stukanie w krążki Plate tapping	160,8	33,6	159,4	33,0	2,803	0,005
Skłon w siadzie Sit-and-reach test	15,9	1,5	15,9	1,5	0,000	1,000
Skok w dal z miejsca Standing broad jump	117,6	33,6	118,4	34,0	2,366	0,018
Zaciskanie ręki na dynamometrze Handgrip test	20,9	1,7	20,9	1,7	0,000	1,000
Siady z leżenia Sit-ups in 30 seconds	14,9	3,5	15,0	3,4	1,009	0,336
Zwis na kończynach górnych zgiętych Bent arm hang	14,9	7,0	15,1	7,1	1,604	0,109
Bieg wahadłowy 10 × 5 metrów 10 x 5 meter shuttle run	223,2	36,6	222,4	35,9	2,023	0,043
Wytrzymałościowy bieg wahadłowy Cardio-respiratory endurance shuttle test	11,9	5,3	11,9	5,3	0,000	1,000

Tabela 3. Wyniki prób testu „Eurofit” chłopców niedosłyszących z aparatem słuchowym i bez aparatu  
 Table 3. The results of “Eurofit” test in hard of hearing boys with and without hearing aids

Próby testu „Eurofit” Eurofit tests	Bez aparatu Without hearing aid		Z aparatem With hearing aid		Test Wilcoxona Wilcoxon test	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	Z	p
Równowaga Balance	17,3	4,7	17,9	4,7	5,779	<0,001
Stukanie w krążki Plate tapping	157,1	24,6	156,1	23,9	3,180	0,001
Skłon w siadzie Sit-and-reach test	16,1	1,9	16,1	1,9	0,000	1,000
Skok w dal z miejsca Standing broad jump	137,8	19,4	138,1	19,2	2,251	0,024
Zaciskanie ręki na dynamometrze Handgrip test	24,1	5,6	24,1	5,6	0,000	1,000
Siady z leżenia Sit-ups in 30 seconds	19,6	4,1	19,9	4,1	2,366	0,018
Zwis na kończynach górnych zgiętych Bent arm hang	53,0	28,9	53,3	29,0	2,521	0,012
Bieg wahadłowy 10 × 5 metrów 10 x 5 meter shuttle run	180,7	20,9	179,6	20,9	3,059	0,002
Wytrzymałościowy bieg wahadłowy Cardio-respiratory endurance shuttle test	18,1	5,3	18,1	5,3	0,000	1,000

ki, skłon w siadzie, skok w dal z miejsca, zaciskanie ręki na dynamometrze, siady z leżenia, zwis na kończynach górnych zgiętych, bieg wahadłowy 10 × 5 metrów, wytrzymałościowy bieg wahadłowy.

Dzieci niedosłyszące wykorzystujące aparaty słuchowe uzyskiwały lepsze wyniki w próbach: postawa równoważna na belce, stukanie w krążki, skok w dal z miejsca, siady z leżenia tyłem, bieg wahadłowy. Chłopcy uzyskali nieznacznie lepsze wyniki także w próbie zwisu na kończynach górnych zgiętych.

Zastosowanie aparatu słuchowego nie wpływało na uzyskiwane przez dzieci niedosłyszące wyniki prób skłonu w siadzie (gibkość), zaciskania kończyny górnej (siła statyczna) i wytrzymałościowego biegu wahadłowego (wytrzymałość krążeniowo-oddechowa).

Następnie porównano uzyskane wyniki przez dzieci niedosłyszące bez aparatów słuchowych z grupą kontrolną dzieci słyszących. W przeprowadzonych badaniach sprawdzających sprawność fizyczną wszechstronną można było zauważyć pewne różnice między zdolnościami motorycznymi dzieci niedosłyszących i słyszących.

Warto zwrócić uwagę na pierwszą próbę testu – równowagę. Większość badanych dzieci nie potrafiła jej poprawnie wykonać. Próby tej poprawnie nie wykonało żadne dziecko niedosłyszące i jedynie 3 dziewczęta i 5 chłopców spośród dzieci słyszących. Liczbę prób potrzebnych tej osiemce dzieci do poprawnego ich wykonania przedstawił w tab. 4.

hang, 10 x 5 meter shuttle run, cardio-respiratory endurance shuttle test.

The hard of hearing children using hearing aids obtained better results in the following tests: balance test, plate tapping, shuttle run, backward sit-ups, standing broad jump. The boys achieved better results also in the bent arm hang test.

Using a hearing aid did not influence the results of the following tests: sit-and-reach (flexibility), hand grip (static arm strength) and endurance shuttle run (cardio-respiratory endurance).

Next, the results of the hard of hearing children not using hearing aids were compared with the results of the control group. Certain differences between motor skills of the hard of hearing and hearing children were observed.

The first balance test should be considered more closely. The majority of the examined children could not carry it out correctly. The test was not performed correctly by any hard of hearing children and in the control group only three girls and five boys were able to do the test. The number of attempts those children needed to carry out the test correctly is presented in Table 4.

Since the majority of children did not perform the balance test correctly (100% of the hard of hearing children and 87% of the hearing children) the way that first test was analysed was modified. Balance was compared in both groups by considering the longest time the children were able to keep the balance. The eight children who carried

Tabela 4. Liczba prób potrzebnych dzieciom słyszącym do poprawnego wykonania pierwszej próby testu „Eurofit” (równowaga)  
Table 4. The number of attempts to do the balance test correctly in the control group

Płeć / Gender	Liczba podjętych prób / Number of attempts				
	4	5	6	7	8
Dziewczęta / Girls	0	1	1	1	0
Chłopcy / Boys	1	1	2	0	1

W związku z tym, że zdecydowana większość dzieci nie wykonała poprawnie pierwszej próby testu „Eurofit” (100% niedosłyszących i 87% słyszących), sposób analizy pierwszej próby zmodyfikowano. Porównano poczucie równowagi w obu grupach, uwzględniając najdłuższy czas przez jaki dzieci potrafiły utrzymać się na belce. W analizie tej pominięto zatem ośmioro dzieci, które próbę pierwszą wykonały poprawnie.

W tab. 5 i 6 przedstawiono wyniki w poszczególnych próbach dzieci niedosłyszących bez aparatów słuchowych i ich słyszących rówieśników.

Badania wskazują, że dzieci słyszące wykazały się lepszym poczuciem równowagi, większą szybkością ruchów kończyny górnej, gibkością, przeciętnie wyższą siłą eksplozywną, lepszą wytrzymałością krążeniowo-oddechową. Dziewczęta słyszące zademonstrowały wyraźnie większą szybkość biegową i zwinność w porównaniu z niedosłyszącymi. Z kolei dziewczęta niedosłyszące miały bardzo niski poziom siły/wytrzymałości mięśni kończyn górnych i barków oraz szczególnie niską wytrzymałość mięśni brzucha w porównaniu z ich słyszącymi rówieśniczkami. Badania sugerują, że dziewczęta niedosłyszące miały przewagę w sile statycznej, ale tę przewagę dziewcząt niedosłyszących należałoby zweryfikować na liczniejszym materiale. Natomiast wśród chłopców słyszących i niedosłyszących nie stwierdzono istotnych różnic w szybkości biegowej

out the first test correctly were excluded from that analysis.

The results in the hard of hearing children without hearing aids and their hearing peers are presented below in Table 5 and 6.

The tests revealed that the hearing children had better balance, greater arm strength, flexibility, explosive power and cardio-respiratory endurance. The hearing girls showed significantly greater speed while running as well as flexibility in comparison with the hard of hearing girls. The hard of hearing girls had very low arm and shoulder strength and abdominal muscles endurance in comparison with the hearing girls. The results suggest that the hard of hearing girls had better static strength, yet that result would have to be verified in a larger research group. No significant differences in speed and flexibility were observed between the hard of hearing and hearing boys. The hearing boys had greater functional strength (arm and shoulder endurance) and trunk strength. The hard of hearing boys had slightly greater static strength in comparison with their hearing peers.

The research results confirmed the hypothesis that general physical fitness of the hard of hearing children is worse than physical fitness of their hearing peers. Only static strength was greater in the hard of hearing children in comparison with the hearing children.

Tabela 5. Wyniki prób testu „Eurofit” uzyskane przez dziewczęta niedosłyszące wykonujące te próby bez aparatu słuchowego i słyszące  
 Table 5. The results of Eurofit test in hard of hearing girls without hearing aids and in hearing girls

Próby testu „Eurofit” Eurofit tests	Niedosłyszące Hard of hearing		Słyszące Hearing		Różnica Difference $\bar{x}$	Test Manna-Whitney’a Mann-Whitney test		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		U	Z	p
Równowaga Balance	12,8	6,0	22,6	7,6	9,9	69,5	3,76	0,0002
Stukanie w krążki Plate tapping	160,8	33,6	133,5	19,1	27,3	144	2,33	0,020
Skłon w siadzie Sit-and-reach test	15,9	1,5	20,5	6,3	4,6	136,5	2,50	0,013
Skok w dal z miejsca Standing broad jump	117,6	33,6	137,7	19,3	20,1	152,0	2,16	0,031
Zaciskanie ręki na dynamometrze Handgrip test	20,9	1,7	19,9	4,2	1,0	184,5	1,46	0,145
Siady z leżenia Sit-ups in 30 seconds	14,9	3,5	20,4	3,8	5,4	69,0	3,95	< 0,001
Zwis na kończynach górnych zgiętych Bent arm hang	14,9	7,0	74,8	56,0	59,9	50,5	4,35	< 0,001
Bieg wahadłowy 10 × 5 metrów 10 x 5 meter shuttle run	223,2	36,6	150,9	15,1	72,3	7,5	5,28	< 0,001
Wytrzymałościowy bieg wahadłowy Cardio-respiratory endurance shuttle test	11,9	5,3	28,9	8,9	17,0	27,0	4,86	< 0,001

Tabela 6. Wyniki prób testu „Eurofit” uzyskane przez chłopców niedosłyszących wykonujących te próby bez aparatu słuchowego i słyszących  
 Table 6. The results of Eurofit test in hard of hearing boys without hearing aids and in hearing boys

Próby testu „Eurofit” Eurofit tests	Niedosłyszące Hard of hearing		Słyszące Hearing		Różnica Difference $\bar{x}$	Test Manna-Whitney’a Mann-Whitney test		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		U	Z	p
Równowaga Balance	17,3	4,7	21,1	6,1	3,8	162,0	2,85	0,0043
Stukanie w krążki Plate tapping	157,1	24,6	144,9	21,4	12,2	261	1,97	0,049
Skłon w siadzie Sit-and-reach test	16,1	1,9	20,5	3,8	4,4	131,5	4,15	< 0,001
Skok w dal z miejsca Standing broad jump	137,8	19,4	163,0	24,5	25,3	162,5	3,63	< 0,001
Zaciskanie ręki na dynamometrze Handgrip test	24,1	5,6	19,8	2,9	4,3	194,0	3,10	0,002
Siady z leżenia Sit-ups in 30 seconds	19,6	4,1	22,6	3,4	3,0	225,5	2,57	0,010
Zwis na kończynach górnych zgiętych Bent arm hang	53,0	28,9	143,0	133,4	90,0	153,5	3,78	< 0,001
Bieg wahadłowy 10 × 5 metrów 10 x 5 meter shuttle run	180,7	20,9	191,3	33,3	10,6	298,0	1,35	0,1780
Wytrzymałościowy bieg wahadłowy Cardio-respiratory endurance shuttle test	18,1	5,3	27,6	7,8	9,5	100,5	4,67	< 0,001

i zwinności. Chłopcy słyszący dysponowali większą siłą funkcjonalną (wytrzymałością mięśniową kończyn górnych i barków) i przeciętnie większą wytrzymałością mięśni brzucha (siłą tułowia). Z kolei chłopcy niedosłyszący wykazali przeciętnie większą siłę statyczną niż ich słyszący rówieśnicy.

Badania potwierdziły hipotezę, że sprawność fizyczna wszechstronna dzieci niedosłyszących jest gorsza niż ich słyszących rówieśników. Jedynie u dziewcząt i chłopców niedosłyszących zaobserwowano większą siłę statyczną od dzieci słyszących.

Tylko częściowo potwierdziła się hipoteza, że aparaty słuchowe wywarły korzystny wpływ na wyniki testu „Eurofit”. W trzech próbach dzieci niedosłyszące wykazały zbliżone wyniki. Wynikało to ze zbyt krótkiego odstępu pomiędzy testami, przez co gibkość, siła statyczna oraz wytrzymałość krążeniowo-oddechowa nie mogły ulec poprawie.

## Dyskusja

Bolach i Szczygieł [5] badali sprawność fizyczną ogólną dziewcząt niedosłyszących w wieku 7-15 lat Indeksem Sprawności Fizycznej Zuchory. Stwierdzili, że sprawność fizyczna ogólna tych dziewcząt kształtuje się na poziomie dostatecznym. Im starsze były dziewczęta, tym wyższe osiągały wartości punktowe. Najlepsze wyniki uzyskały w próbie gibkości, a najgorsze w próbie szybkości.

Maciaszek i Osiński [6] oraz Talaga [7] analizowali sprawność fizyczną wszechstronną dzieci niesłyszących w wieku 10-14 lat testem „Eurofit”. Rezultatem badań były zbliżone wyniki. Porównując uzyskane wyniki trzech badaczy do grupy kontrolnej pracy, zauważono nieznaczne rozbieżności, np. w szybkości biegowej dzieci poznańskie uzyskały nieco gorsze wyniki od naszej grupy kontrolnej. Natomiast wyniki prób szybkości stukania w krążki i gibkości dziewcząt były niemal identyczne. Z kolei chłopcy uzyskali bardzo podobne wyniki w próbach sprawdzających siłę statyczną oraz wytrzymałość mięśni brzucha. Najbardziej rozbieżne wyniki, zarówno u dziewcząt, jak i chłopców, były widoczne w sile eksplozywnej (skok w dal) oraz w próbie sprawdzającej siłę funkcjonalną (wytrzymałość mięśniowa kończyn górnych). Jednakże nawet w tak nieznacznych rozbieżnościach zauważono, że w większości prób dzieci niedosłyszące uzyskiwały gorsze wyniki niż ich słyszący rówieśnicy.

Dzimira-Pyzio i wsp. [8] badali dzieci niesłyszące w wieku 11-13 lat. Z testu „Eurofit” wykorzystali jedynie próbę równoważną z pełną kontrolą wzrokową. Stwierdzono, że utrzymanie równowagi było znacznie krótsze u dzieci głuchych niż u słyszących. Dużo lepsze wyniki osiągnęły dzieci słyszące. Również dłużej pozycję równoważną utrzymały dzieci słyszące.

Z kolei Wieczorek i Zajac [9] z testu „Eurofit” wykonały dwie pierwsze próby, tj. próbę równoważną oraz szybkość stukania w krążki, zarówno u dziewcząt, jak i chłopców niesłyszących w wieku 11-13 lat. Porównanie grup dziewcząt wykazało, że dziewczęta niesłyszące nie różniły się istotnie statystycznie od dziewcząt słyszących w zakresie równowagi. Było to odmiennie stanowisko niż Maciaszka i Osińskiej, Talagi oraz Dzimiry-Pyzio i wsp [6-8]. W próbie stukania w krążki dziewczęta niesłyszące osiągnęły gorszy czas niż ich słyszące rówieśniczki. Zarówno jedno, jak i drugie osiągnęły o wiele słabsze czasy w porównaniu do grupy badanej (dziewcząt niedosłyszących), jak i kontrolnej (dziewcząt słyszących) w niniejszej pracy. Z kolei chłopcy niesłyszący w próbie równoważnej osiągnęli lepsze czasy. Był to odmienny wynik niż w pracach wcześniej wymienionych autorów. Chłopcy niesłyszący osiągnęli za to gorsze czasy w próbie stukania w krążki niż ich słyszący rówieśnicy.

The hypothesis that hearing aids positively influence the results of the Eurofit test was only partially confirmed. In three tests the hard of hearing children obtained similar results which was due to too short intervals between the tests, therefore flexibility, static strength and cardio-respiratory endurance could not improve.

## Discussion

Bolach and Szczygieł [5] evaluated general physical fitness of hard of hearing girls aged 7-15 by means of the Zuchora Physical Fitness Index. They observed that general physical fitness of those girls was adequate and the older the girls, the higher point values. The best results were obtained in the flexibility test and the worst in the speed test.

Maciaszek and Osiński [6] as well as Talaga [7] analysed general physical fitness of hard of hearing children aged 10-14 years by means of the Eurofit test. Their results were similar to the ones of other researchers. While comparing the results of the three researchers to the control group results in the presented study slight discrepancies were observed: i.e. in the shuttle run test the children from the other research obtained worse results than the control group in the presented study. Whereas the results of the plate tapping test and the flexibility test in girls were almost identical. However, boys obtained similar results in the handgrip test and sit-ups test. The most diversified results were obtained both in boys and girls in the broad jump test and the bent arm hang test. However, even in the case of such insignificant differences in the majority of tests the hard of hearing children obtained worse results than their hearing peers.

Dzimira-Pyzio et al. [8] examined deaf children aged 11-13 year by means of the Eurofit test, yet they only used the balance test with full visual control. They observed that keeping balance was significantly shorter in the deaf children and hard of hearing than in their hearing peers.

Wieczorek and Zajac [9] used the balance test and the plate tapping test from the Eurofit test set in a group of deaf boys and girls aged 11-13 years. Comparing the groups of girls revealed that the results of the deaf girls in the balance test did not differ from the results of the hearing girls. Those results were contrary to the findings of Maciaszek, Talaga and Dzimira-Pyzio et al. In the plate tapping test the deaf girls had worse results than the hearing girls. Both groups of girls obtained much worse results than the research group (hard of hearing girls) and the control group (hearing girls) in the presented study. The hard of hearing boys had better results in the balance test which was contrary to the results of the aforementioned authors. However, the hard of hearing boys had worse results in the plate tapping test. Just as in girls, those results were much worse than the ones obtained by the research group (hard of hearing boys) and the control group (hearing boys) in the presented study.

The research of Zwierzchowski et al. [10, 11] focused on energetic and coordination skills of the deaf children. Eight tests of the Eurotest were carried out: balance test,

cy. Tak jak w przypadku dziewcząt były to wyniki słabsze niż w grupie badanej (chłopcy niedosłyszący) i kontrolnej (chłopcy słyszący) w tej pracy.

Badania Zwierzchowskiej i wsp. [10 i 11] dotyczyły energetycznych i koordynacyjnych zdolności dzieci głuchych. Wykonano osiem prób testu „Eurofit”. Oceniono postawę równoważną, szybkość stukania w krążki, szybkość biegową, gibkość, siłę eksplozywną i statyczną oraz wytrzymałość mięśni brzucha i kończyn górnych. Badania wykazały, że istniała zależność pomiędzy uszkodzeniem narządu słuchu a rozwojem sprawności fizycznej wszechstronnej. Ogólnie dzieci głuche miały obniżoną sprawność fizyczną wszechstronną, szczególnie pod względem utrzymania równowagi. W tej próbie uzyskały wyniki o wiele gorsze do dzieci słyszących. Autorki podały jako przyczynę neurofizjologiczne uszkodzenie narządu słuchu. Również w próbach mierzących siłę dzieci głuche uzyskały gorsze wyniki. Podobnie – tak samo szybko jak ich słyszący rówieśnicy stuknęły w krążki.

W Holandii sprawność fizyczną dzieci głuchych badali Hartman i wsp. [12]. Wykazali oni, że sprawność fizyczna ogólna dzieci głuchych była niższa od ich słyszących rówieśników. Do tego celu wykorzystali osiem prób testu „Eurofit”. Jedynie w dwóch próbach widoczne były znaczące różnice między dziećmi przebadanymi w Polsce i w Holandii. W zwisie o zgiętych kończynach górnych lepsze wyniki uzyskały zarówno dzieci słyszące, jak i niesłyszące mieszkające w Holandii. Z kolei dzieci z Polski wykazały się większą wydolnością krążeniowo-oddechową. Wyniki pozostałych prób były podobne. W każdej próbie dzieci głuche osiągnęły gorsze wyniki niż ich słyszący rówieśnicy.

Niestety nie została odnaleziona żadna publikacja dotycząca badań nad sprawnością fizyczną wszechstronną dzieci niedosłyszących w aparatach słuchowych i bez.

## Wnioski

1. Istnieje istotny związek między dysfunkcją narządu słuchu a sprawnością fizyczną wszechstronną.
2. Dzieci słyszące niemal w każdej próbie osiągały lepsze wyniki od niedosłyszących i niesłyszących. Było to szczególnie widoczne podczas wykonywania próby równoważnej. Obserwowane dłuższe utrzymywanie równowagi u dzieci słyszących wynikało prawdopodobnie z lepszego funkcjonowania zmysłu równowagi, który znajduje się w uchu wewnętrznym.
3. Jedynie w próbie mierzącej siłę statyczną dzieci niedosłyszące uzyskały lepsze wyniki niż ich słyszący rówieśnicy.
4. Zastosowanie aparatu słuchowego nie wpływa na uzyskiwane przez dzieci niedosłyszące wyniki prób skłonu w siadzie (gibkość), zaciskania kończyny górnej (siła statyczna) i wytrzymałościowego biegu wahadłowego (wytrzymałość krążeniowo-oddechowa).
5. Na osiągnięte wyniki w poszczególnych próbach mogły mieć wpływ inne determinanty, jak np. uwarunkowania genetyczne, środowiskowe, psychiczne.

plate tapping, sit-and-reach test, standing broad jump, handgrip test, sit-ups test, bent arm hang test and shuttle run test. The results showed that there was a correlation between the hearing impairment and the development of general physical fitness. The worst results were achieved by the deaf children in the balance test in comparison with the hearing children. The reason for it given by the authors was neurophysiologic injury of hearing. In the tests measuring strength the deaf children achieved worse results, yet in the plate tapping test their results were similar.

In Holland physical fitness of deaf children was examined by Hartman et al. [12] by means of the Eurofit test. They observed that general physical fitness of the deaf children was much worse in comparison with their hearing peers. Only in two test there were significant differences between the children examined in Holland and the ones examined in Poland. In the bent arm hang test both deaf and hearing children from Holland obtained better results. On the other hand, the children from Poland had better cardio-respiratory endurance. The results of the remaining tests were similar. In every test the deaf children had worse results than their hearing peers.

Unfortunately no research on general physical fitness in the hard of hearing children with and without hearing aids has been found.

## Conclusions

1. There is a significant correlation between hearing impairment and general physical fitness.
2. The hearing children almost in every test obtained better results than the hard of hearing and deaf children. The differences were especially significant in the balance test. Better balance in the hearing children probably resulted from better functioning of the sense of equilibrium which is located in the inner ear.
3. Only in the test measuring static strength the hard of hearing children obtained better results than their hearing peers.
4. Using hearing aids does not influence the results of the sit-and-reach test (flexibility), handgrip test (static strength) and endurance shuttle test (cardio-respiratory endurance).
5. The results obtained in particular tests may have been influenced by other determinants, such as genetic, environmental and psychical conditions.

## Piśmiennictwo References

- [1] Szczepankowski B. *Wyrównywanie szans osób niesłyszących*. WSRP, Siedlce 1998.
- [2] Zwierzchowska A., Gawlik K. *Wychowanie fizyczne dzieci i młodzieży niesłyszącej i słabosłyszącej*. AWF, Katowice 2005.
- [3] Grabowski H., Szopa J. *EUROFIT – Europejski Test Sprawności Fizycznej*. AWF, Kraków 1991.
- [4] Ferguson G., Tanaka Y. *Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice*. PWN, Warszawa 1997.



- [5] Bolach E., Szczygieł A. *Ocena sprawności fizycznej dziewcząt niedosłyszących w wieku 7-15 lat.*, [w:] M. Pąchalska (red.) *Zdrowie w koncepcji doktora Henryka Jordana*. AWF, Kraków 1989.
- [6] Maciaszek J., Osiński W. *Poziom sprawności fizycznej badanej testem „EUROFIT” u chłopców i dziewcząt poznańskich w wieku 10-14 lat*. AWF, Poznań 2001, 50, 3-15.
- [7] Talaga J. *Sprawność fizyczna ogólna – testy*. Zysk i S-ka, Poznań 2004.
- [8] Dzimira-Pyzio J. i wsp. *Ocena równowagi ciała dzieci niesłyszących w wieku 11-13 lat*. *Fizjoterapia*, 2007, 15, 1, 40-43.
- [9] Wieczorek M., Zajac M. *Zdolności koordynacyjne dzieci zdrowych i niesłyszących*. *Annal. Univer. Mariae Curie-Skłodowska*, 2008, 60, 8/867, supl. 16, 187-190.
- [10] Zwierzchowska A. i wsp. *Energetic and coordination abilities of deaf children*. *J. Hum. Kine.*, 2004, 11, 83-91.
- [11] Zwierzchowska A. i wsp. *Deafness and motor abilities level*. *Biol. Sport*, 2008, 25, 3, 263-274.
- [12] Hartman E. et al. *The effect of age on physical fitness of deaf elementary school children*. *Pediatr. Exerc. Sci.*, 2007, 19, 3, 267-278.

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

Jagoda Walowska  
Akademia Wychowania Fizycznego  
Wydział Fizjoterapii  
Katedra Kultury Fizycznej Osób Niepełnosprawnych  
al. Paderewskiego 35  
51-612 Wrocław

**Wpłynęło/Submitted: II 2011**  
**Zatwierdzono/Accepted: IX 2011**