

# Ocena funkcjonowania programu Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków – doświadczenia Kliniki Położnictwa i Perinatologii PAM

## Neonatal hearing screening – the experience of Clinic of Obstetrics and Perinatology of the Pomeranian Medical Academy

DAGMARA ACHREM-WASZKINEL<sup>1/</sup>, JACEK RUDNICKI<sup>1/</sup>, ANNA KABACIŃSKA<sup>2/</sup>, DOROTA STAŃCZYK<sup>2/</sup>, ANNA DĄBROWSKA<sup>2/</sup>, ANDRZEJ STECEWICZ<sup>3/</sup>

<sup>1/</sup>Katedra i Klinika Położnictwa i Perinatologii PAM, ul. Powstańców Wielkopolskich 72, 70-111 Szczecin

<sup>2/</sup>Katedra i Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej PAM, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin

<sup>3/</sup>Specjalistyczny Ośrodek Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci i Młodzieży z Wadą Słuchu PZG, ul. Niedziałkowskiego 19, 71-410 Szczecin

**Wprowadzenie.** Upośledzenie słuchu hamuje lub ogranicza rozwój mowy, a co za tym idzie uniemożliwia prawidłowy rozwój intelektualny, emocjonalny i psychospołeczny dziecka. Badania przesiewowe słuchu przeprowadzane na oddziałach noworodkowych dają możliwość przebadania niemal wszystkich dzieci, ponieważ blisko 100% dzieci w Polsce rodzi się w oddziałach szpitalnych.

**Cel.** Celem pracy była ocena występowania niedosłuchów u noworodków w aspekcie funkcjonowania programu Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków (PPBSN).

**Materiał i metody.** Grupę badaną stanowiło 935 noworodków ocenianych w ciągu 1 roku w ramach PPBSN w Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM. U wszystkich dzieci wykonano badanie słuchu metodą emisji otoakustycznej wywołanej trzaskiem (TEOAE). W przypadku braku otoemisji oraz u dzieci, u których stwierdzono występowanie czynników ryzyka uszkodzenia słuchu wykonywano kontrolne badanie TEOAE w ośrodku audiologicznym; gdy wynik był negatywny, weryfikowano go metodą słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR).

**Wyniki.** Nieprawidłową odpowiedź TEOAE stwierdzono u 83 (8,88%) noworodków. W audiologicznym ośrodku referencyjnym nieprawidłowy zapis TEOAE wykazano u 11 (1,18%) dzieci, a rzeczywiste uszkodzenie słuchu, potwierdzone badaniem ABR, wykryto u 4 (0,43%) badanych dzieci. U 79 z 935 (8,45%) noworodków stwierdzono istnienie czynników ryzyka uszkodzenia słuchu. Najczęstszymi z nich były leki ototoksyczne i wcześniactwo. Wśród czworga dzieci, z potwierdzonym niedosłuchem, troje należało do grupy dzieci zwiększonego ryzyka wystąpienia niedosłuchu.

**Wnioski.** Mimo pewnej liczby wyników fałszywie dodatnich, TEOAE jest użytecznym klinicznie badaniem przesiewowym słuchu u noworodków.

**Słowa kluczowe:** badanie przesiewowe słuchu, noworodki, emisja otoakustyczna

**Introduction.** Hearing impairment inhibits or limits speech development and consequently hampers intellectual, emotional and psychosocial development of the child. Screening tests of the hearing function performed at the neonatal departments offer the possibility to examine nearly all newborns, as almost 100% babies in Poland are born in the neonatal wards.

**Aim.** The aim of the study was to assess the incidence of hearing loss in infants examined during one year under the neonatal hearing screening.

**Material and methods.** The analysis covered 935 neonates examined at the Clinic of Obstetrics and Perinatology of the Pomeranian Medical Academy. Transient Evoked Otoacoustic Emissions (TEOAE) were used for all babies. When the results were ambiguous, and in the group of children with risk factors for developing hearing loss, the TEOAE examinations were repeated in the audiological reference centre. The abnormal cases were retested by recording Auditory Brainstem Responses (ABR).

**Results.** Abnormal TEOAE responses were recorded in 83 (8.88%) neonates and in 11 neonates (1.18%) examined at the reference audiological centre. Actually hearing impairment confirmed by the ABR was detected in 4 newborns (0.43%). Seventy nine out of the 935 (8.45%) neonates were found to belong to the high-risk group for hearing impairment. Pre-term delivery and ototoxic drugs were the most frequent risk factors. Three neonates of four with confirmed hearing loss belonged to the high-risk group.

**Conclusions.** In spite of some false positive results, TEOAE is a useful clinical screening test for detecting hearing loss in neonates.

**Key words:** hearing screening, neonate, otoacoustic emissions

## WSTĘP

Prawidłowo funkcjonujący układ słuchowy jest podstawowym warunkiem prawidłowego rozwoju mowy dziecka, ponieważ z jednej strony umożliwia odbiór materiału słownego ze środowiska, a z drugiej, poprzez samokontrolę, pozwala na udoskonalanie mowy wytwarzanej przez dziecko. U dziecka słyszącego mowa rozwija się w sposób naturalny, natomiast głębokie uszkodzenie słuchu w okresie prelingwalnym, od urodzenia do 12 miesięcy życia, hamuje lub uniemożliwia spontaniczny rozwój mowy jako nośnika informacji. Normalna zdolność słyszenia od pierwszych dni życia warunkuje prawidłowy rozwój psychiczny, emocjonalny, intelektualny i społeczny dziecka [1].

Plód ludzki odczuwa, reaguje i zapamiętuje informacje słuchowe od 24-26 tygodnia życia i od tego momentu rozpoczyna się kształcenie procesu komunikatywnego, który jest podstawą rozwoju funkcji poznawczych [2,3].

Według statystyk europejskich i amerykańskich 1-2 dzieci na 1000 rodzi się z obustronnym głębokim uszkodzeniem słuchu, a 2-4 z obustronnym niedosłuchem średniego stopnia lub niedosłuchem jednostronnym. Wśród dzieci przebywających na oddziałach intensywnej opieki neonatologicznej oraz patologii noworodka częstość występowania niedosłuchu jest znacznie częstsza i wynosi 20-40 na 1000 [4-7]. Według badań Skarżyńskiego i wsp. w Polsce rodzi się około 2000 dzieci rocznie z trwałymi zaburzeniami słuchu różnego stopnia [8].

Przed wprowadzeniem badań przesiewowych uszkodzenie słuchu wykrywano późno tj. w 1.-2., a niekiedy 3. roku życia. Tymczasem, prawidłowy rozwój mowy jest przede wszystkim uwarunkowany stymulacją dźwiękami w pierwszym półroczu życia, kiedy dojrzewają centralne drogi słuchowe oraz kojarzeniowe. Dlatego też, uszkodzenie słuchu u noworodka powinno być wykryte do 3. miesiąca życia, a w przypadku istotnego upośledzenia słuchu należy dążyć do zaopatrzenia go w aparat słuchowy między 3. a 6. miesiącem życia. W przypadku głębokiego niedosłuchu konieczne jest zastosowanie implantu ślimakowego w drugim roku życia. Tylko wczesne rozpoznanie zaburzeń słuchu pozwala na wczesne leczenie i rehabilitację, a w konsekwencji prawidłowy rozwój dziecka [9-11].

Badania przesiewowe słuchu u noworodków rozwijały się w Polsce w latach 90. w wybranych ośrodkach, między innymi w Klinice Otolaryngologii PAM oraz Specjalistycznym Ośrodku Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci i Młodzieży z Wadą Słuchu Polskiego Związku Głuchych [12-14]. W opar-

ciu o wytyczne *Joint Committee on Infant Hearing, European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening* i *National Institutes of Health* oraz dzięki Fundacji Wielkiej Orkiestry Świątecznej Pomocy, od października 2002 r. funkcjonuje w Polsce Program Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków (PPPBSN) [6,15,16]. Do oceny słuchu u noworodków zastosowanie znalazły jedynie metody obiektywne (nie wymagające aktywnej współpracy z pacjentem), a więc rejestracja emisji otoakustycznej (*otoacoustic emission* – OAE), oraz słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (*Audiology Brainstem Responses* – ABR) [17].

Schemat Przesiewowego Badania Słuchu obejmuje ocenę wszystkich noworodków metodą OAE na oddziale noworodkowym, a następnie weryfikację wyników patologicznych w ośrodku audiologicznym tą samą metodą. Powtórnie nieprawidłowy wynik jest wskazaniem do wykonania ABR [18].

Celem pracy była ocena funkcjonowania Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków w Katedrze i Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM w 2003r. a w szczególności:

- ocena odsetka patologicznych odpowiedzi OAE w badaniach przesiewowych noworodków z grup ryzyka i potencjalnie zdrowych urodzonych w Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM w 2003 r.,
- ocena liczby i rodzaju stanów patologicznych towarzyszących wynikom nieprawidłowym,
- ocena odsetka noworodków, które, mimo skierowania nie zgłosiły się do ośrodka audiologicznego oraz analiza przyczyn nie zgłoszenia się na badania kontrolne,
- ocena znaczenia klinicznego badań kontrolnych w grupie noworodków z nieprawidłowym wynikiem OAE,
- ocena odsetka rzeczywistych uszkodzeń słuchu oraz czynników ryzyka towarzyszących uszkodzeniu słuchu w grupie badanej.

## MATERIAŁ I METODA

Grupę badaną stanowiły noworodki urodzone i leczone od 1.01 do 31.12.2003 r. w Katedrze i Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM, która jest ośrodkiem III stopnia opieki perinatalnej. W okresie tym w Klinice urodziło się 958 dzieci (517 chłopców i 441 dziewczynek), a 8 noworodków (5 chłopców i 3 dziewczynki) przyjęto z innych ośrodków. Przesiewowe badanie słuchu metodą TEOAE wykonano u 935 noworodków (503 chłopców i 432 dziewczynek). Pięcioro dzieci, urodzonych poza kliniką, miało wykonane badanie w miejsku

urodzenia. Nie wykonano badania TEOAE u 23 noworodków – w tym u 12 noworodków z powodu awarii sprzętu, 1 dziecko matka odebrała w pierwszej dobie życia, 6. dzieci zmarło przed badaniem, a 4 noworodki zostały przekazane, bez badania, do innego szpitala ze względu na stan zdrowia. Rodzice dzieci, u których nie wykonano badania słuchu, zostali poinformowani o konieczności wykonania badania w ośrodku audiologicznym.

Podstawowe dane neonatologiczne, dotyczące noworodków urodzonych lub przebywających w Klinice przedstawia tabela I.

Badanie słuchu poprzedzone zostało zebraniem wywiadu w kierunku najczęstszych czynników ryzyka określonych na podstawie ogólnopolskich Kart Przesiewowego Badania Słuchu. Analizowane czynniki ryzyka upośledzenia słuchu obejmowały: wadę słuchu w rodzinie, wadę wrodzoną głowy lub szyi, wcześniactwo poniżej 33 tygodnia ciąży (Hbd), masę ciała poniżej 1500g, punktację Apgar poniżej 4 w pierwszej minucie lub poniżej 6 w piątej, żółtaczkę wymagającą transfuzji wymiennej, występowanie infekcji TORCH (toksoplazmoza, różyczka, cytomegalia, ospa, półpaśiec, opryszczka) u matki lub dziecka, bakteryjne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, intensywną terapię powyżej 7 dni, sztuczną wentylację powyżej 5 dni, stosowanie leków ototoksycznych oraz występowanie zespołu wad wrodzonych skojarzonego z niedosłuchem.

Badanie słuchu rozpoczynało się od uzyskania od matki dziecka zgody na wykonanie testu oraz przetwarzanie danych dla potrzeb programu badań przesiewowych. Matka składała podpis na Karcie Przesiewowego Badania Słuchu.

## Pomiar TEOAE

Badania przesiewowe słuchu przeprowadzono urządzeniem MAICO ERO SCANä screener firmy MAICO, które jest przenośnym aparatem używanym do automatycznego testu TEOAE. W badaniach dokonywano pomiaru sondą zewnętrzną. Sonda obejmuje mikrofon i dwa głośniki, które wytwarzają bodźce testowe oraz mierzą poziom

ciśnienia dźwięku obecny w uszczelnionym przewodzie słuchowym. Uszczelnienie uzyskuje się poprzez nałożenie na sondę jednorazowych końcówek usznych kodowanych kolorami, które odpowiadają różnym rozmiarom. Cyfrowy procesor sygnałów w przyrządzie generuje ciąg sygnałów testowych (trzasków) przechodzący przez przetwornik cyfrowo-analogowy, które następnie przez głośniki umieszczone w sondzie dochodzą do ucha. Mikrofon w sondzie mierzy dźwięk w przewodzie słuchowym i przesyła sygnał do przetwornika cyfrowo-analogowego. Cyfrowy procesor sygnałów wykrywa emisje obecne w paśmie testowym. Poziom tych emisji porównywany jest ze średnim poziomem szumu w sąsiednich pasmach częstotliwości. Wyniki wyświetlane są najpierw w postaci graficznej, a następnie precyzyjnie przeliczone. Jeżeli dla co najmniej trzech z sześciu częstotliwości sygnał jest większy od szumu o ponad 5 dB to uznaje się, że wynik mieści się w normie (na wyświetlaczu pojawia się napis „NORMA”). Jeżeli dla mniej niż trzech z sześciu częstotliwości sygnał jest większy od szumu o ponad 5 dB to wynik nie mieści się w normie i istnieje podejrzenie występowania wady słuchu (na wyświetlaczu pojawia się wynik „KONTROLA”).

W przypadku noworodka eutroficznego, w dobrym stanie ogólnym, badanie wykonywano w drugiej dobie życia. Gdy dziecko odbiegało stanem klinicznym od dobrostanu lub urodziło się przedwcześnie, badanie to wykonywano dwa dni przed planowanym wypisem. Jeżeli otrzymany wynik był nieprawidłowy, badanie powtarzano w miarę możliwości w dniu wypisu.

Pomiaru TEOAE dokonywała wykwalifikowana pielęgniarka, w trakcie snu dziecka, po przewinięciu i nakarmieniu, we względnej ciszy panującej w pomieszczeniu. Noworodek leżał przy matce lub w łóżeczku z głową ułożoną na boku, badanym uchem do góry. Całość badania jednego noworodka zajmowała około 10 minut. Po każdym badaniu pielęgniarka zapisywała nazwisko dziecka, numer, datę i wynik pomiaru.

Jeśli emisja otoakustyczna była obecna w obu uszach – wynik testu uznawano za prawidłowy.

Tabela I. Dane neonatologiczne dotyczące noworodków przebywających w Katedrze i Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM w 2003 r.

	Masa ciała (g) średnia ± odch.st.	Poród-tydzień ciąży Me (min - max)	Apgar w 1 min. Me (min - max)	Apgar w 5 min. Me (min - max)
Wszystkie noworodki N=935	3277,7 ± 631,3	39 (24 - 43)	10 (1 - 10)	10 (1 - 10)
Noworodki nie obciążone czynnikami ryzyka N=856	3366 ± 499,6	39 (34 - 43)	10 (4 - 10)	10 (6 - 10)
Noworodki obciążone czynnikami ryzyka N=79	2370 ± 1002,6	35 (24 - 42)	7 (1 - 9)	7 (1 - 9)

Odch. st. - odchylenie standardowe, Me - mediana

## Badanie słuchu w ośrodku referencyjnym

Wskazaniem do skierowania dziecka do ośrodka audiologicznego był nieprawidłowy wynik otom emisji w co najmniej jednym uchu, wystąpienie co najmniej jednego czynnika ryzyka upośledzenia słuchu lub brak badania. Rodzice otrzymywali informację o konieczności weryfikacji wyniku oraz broszurę z adresami ośrodków audiologicznych, a w książeczce zdrowia dziecka umieszczano żółtą wklejkę z wynikiem testu.

Ośrodkami diagnostycznymi były: Katedra i Klinika Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej PAM oraz Specjalistyczny Ośrodek Diagnostyki i Rehabilitacji Dzieci i Młodzieży z Wadą Słuchu Polskiego Związku Głuchych. W ośrodkach tych powtarzano badanie metodą TEOAE i/lub DPOAE, a nieprawidłowy wynik był weryfikowany oceną potencjałów wywołanych pnia mózgu. W obu ośrodkach audiologicznych badania słuchu przeprowadzał wykwalifikowany personel medyczny. Każde obiektywne badanie poprzedzało badanie otoskopowe, w celu oceny drożności przewodu słuchowego zewnętrznego.

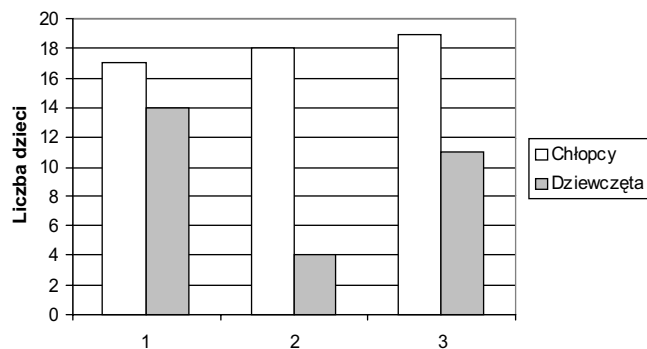
Badanie słuchu metodą OAE (TEOAE i DPOAE) wykonywano urządzeniem Scout Sport model 580-OAE SP6 firmy Bio-logic System Corp. Warunki badania oraz sposób założenia sondy były takie same jak na oddziale noworodkowym. Po wyborze rodzaju badania: DPOAE lub TEOAE, rozpoczynała się faza kalibracji. Gdy kalibracja była akceptowalna, program automatycznie rozpoczynał fazę pomiaru. Podczas fazy testu DPOAE program mierzy i uśrednia fizjologiczną odpowiedź pacjenta na bodziec i wyświetla informacje dla częstotliwości 2-6 kHz w formie tekstowej (PASS – zdany, REFER – odrzucony) i wykresu (DP-gram). Podczas testu TEOAE odpowiedź mierzona jest dla częstotliwości 1,2-3,5 kHz, a wyniki przedstawione są również w formie tekstowej (PASS – zdany, REFER – odrzucony) i wykresu (TE-gramu). Wyniki testu każdego pacjenta były zapisywane w bazie danych oraz drukowane i umieszczane w karcie pacjenta. Całość badania trwała około 10 minut. Otrzymanie wyniku nieprawidłowego (REFER) było wskazaniem do wykonania ABR.

Do pomiaru potencjałów wywołanych pnia mózgu wykorzystano zestaw Centor-C firmy RACIA-ALVAR. Pomiaru dokonywano w trakcie fizjologicznego snu lub po premedykacji lekiem uspokajającym. Na głowie dziecka umieszczano cztery jednorazowe elektrody: na czole, prawym i lewym wyrostku sutkowatym oraz brodzie lub policzku. Pomiaru dokonywano metodą ręczną. Po kalibracji elektrod i ustawieniu parametrów badania, dziecko otrzymywało za pośrednictwem słu-

chawek powtarzalną stymulację słuchową. Wynik (potencjał wywołany) jest odpowiedzią na poziomie neuronowym, który pojawia się po każdej stymulacji. Poprzez wielokrotne sumowanie sygnału szumy własne ulegają zmniejszeniu, a odpowiedzi dodają się i przyjmują charakterystyczną formę. Otrzymane krzywe i wyniki są rejestrowane w lokalnej bazie danych, gdzie można je odczytać i wydrukować w formie wyników badania. Po zakończeniu badania, wyniki były drukowane i umieszczane w karcie dziecka. Badanie trwało ok. 25-60 minut.

## WYNIKI

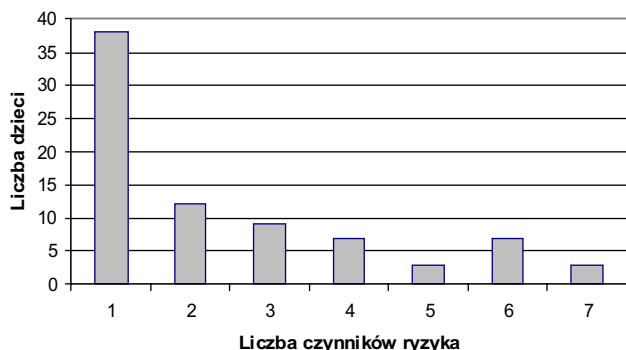
W badaniach słuchu przeprowadzonych w Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM, nieprawidłową odpowiedź emisji otoakustycznej uzyskano u 83 (8,88%) noworodków (54 chłopców i 29 dziewczynek). Nieprawidłowy wynik TEOAE w uchu lewym uzyskano u 31 dzieci, w uchu prawym u 22 dzieci, a obustronnie nieprawidłowy wynik u 30 noworodków (ryc. 1).



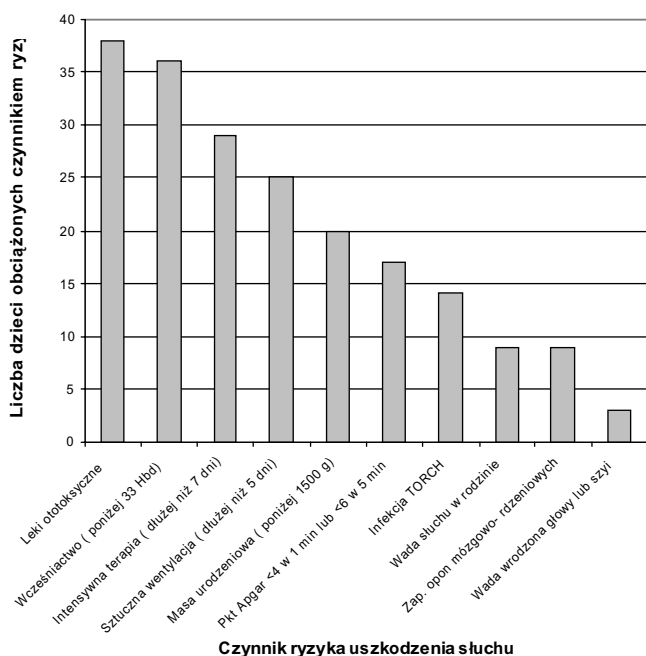
Ryc. 1. Liczba dzieci z nieprawidłowym wynikiem TEOAE w I badaniu przesiewowym. 1 - nieprawidłowy wynik TEOAE w uchu lewym, 2 - nieprawidłowy wynik TEOAE w uchu prawym, 3 - nieprawidłowy wynik TEOAE obustronnie

Występowanie jednego lub więcej czynników ryzyka uszkodzenia słuchu stwierdzono u 79 (8,45%) noworodków (55 chłopców i 24 dziewczynek). Na jedno dziecko przypadało od jednego do siedmiu czynników ryzyka uszkodzenia słuchu jednocześnie. Najliczniejszą grupę (38 dzieci) stanowiły noworodki obciążone jednym czynnikiem ryzyka (ryc. 2). Do najczęściej stwierdzanych czynników ryzyka uszkodzenia słuchu należało stosowanie leków ototoksycznych oraz wiek ciążowy < 33 Hbd (ryc. 3).

W grupie 79 noworodków obciążonych czynnikami ryzyka uszkodzenia słuchu nieprawidłowy wynik uzyskano u 12 (15,19%) dzieci. Wśród pozostałych 856 noworodków, bez uchwytnych czynników ryzyka, nieprawidłowy wynik przesiewowego badania słuchu uzyskano u 71 (8,29%) dzieci.



Ryc. 2. Liczba czynników ryzyka przypadających na jedno dziecko w grupie noworodków ze zwiększonym ryzykiem uszkodzenia słuchu



Ryc. 3. Częstość występowania poszczególnych czynników obciążających w grupie noworodków ze zwiększonym ryzykiem uszkodzenia słuchu

Powtórzenia badania słuchu wymagało 166 (17,18%) noworodków, w tym wszystkie 79 noworodków z grupy ryzyka, 71 noworodków nie obciążonych czynnikami ryzyka z nieprawidłowym wynikiem TEOAE i 16 noworodków niezbadanych w 2. dobie życia. Do ośrodka audiologicznego zgłosiło się 106 dzieci (w tym dwoje bez wskazań), czyli 62,65% wymagających powtórnego badania. Skontaktowaliśmy się z rodzicami 23 dzieci, którzy nie zgłosili się na kontrolne badanie słuchu. Jako przyczynę nie zgłoszenia się podawali: brak wiary w badanie i jego wynik, niedoinformowanie ze strony personelu lub nie potrafili podać żadnej przyczyny.

W badaniach kontrolnych, w ośrodkach audiologicznych II stopnia referencyjności, nieprawidłowy wynik OAE uzyskano u 11 dzieci (6 chłopców i 5 dziewczynek), co stanowi 1,18% wszystkich

badan przesiewowych słuchu w grupie badanej i 10,38% powtórnych wyników TEOAE. Wśród tych dzieci 5 noworodków należało do grupy bez czynników ryzyka, które uzyskały nieprawidłowy wynik TEOAE w pierwszym badaniu słuchu, 5 należało do grupy ryzyka uszkodzenia słuchu (3 uzyskało nieprawidłowy, a 2 prawidłowy wynik emisji otoakustycznej na oddziale), 1 dziecko, bez obciążenia czynnikami ryzyka, nie było badane w drugiej dobie z powodu awarii sprzętu. U wszystkich 11 dzieci wykonano badanie słuchu metodą ABR. Wynik nieprawidłowy otrzymano u 4 dzieci, co stanowi 0,43% noworodków, u których wykonano przesiewowe badanie słuchu. Jest to rzeczywista liczba dzieci z upośledzeniem słuchu w grupie badanej.

W naszych badaniach, w grupie noworodków obciążonych czynnikami ryzyka, uszkodzenie słuchu wystąpiło u 3 dzieci (3,79%), a wśród noworodków potencjalnie zdrowych (bez czynników ryzyka) u 1 dziecka (0,12%). U dziewczynki z największą liczbą czynników ryzyka (7) stwierdzono głębokie upośledzenie słuchu. U pozostałych dzieci, u których rozpoznano od 0 do 4 czynników ryzyka, stwierdzono niedosłuch umiarkowany. Wśród dzieci z rzeczywistym zaburzeniem słuchu najczęstszym czynnikiem ryzyka było wcześniactwo < 33 tygodnia ciąży (3 dzieci). U dwójki dzieci wystąpiła niska masa urodzeniowa oraz przedłużona intensywna terapia i sztuczna wentylacja. U jednego dziecka stwierdzono punktację Apgar < 4 w 1 min lub < 6 w 5 min, bakteryjne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych oraz zastosowanie leków ototoksycznych.

## DYSKUSJA

Głębokie wady słuchu występują 6 razy częściej niż wrodzona niedoczynność tarczycy i 15 razy częściej niż fenyloketonuria, które objęte są programem powszechnych badań przesiewowych od wielu lat [2,10]. Biorąc pod uwagę częstość występowania upośledzenia słuchu oraz konsekwencje wynikające z opóźnienia rozpoznania, wprowadzenie powszechnych przesiewowych badań słuchu było jak najbardziej uzasadnione. Stosowane w tym celu badanie TEOAE w pełni spełnia kryteria testu przesiewowego, ma charakter przyłóżkowy, jest stosunkowo łatwe do wykonania i efektywne w stosunku do poniesionych kosztów i jako metoda obiektywna nie wymaga współpracy z pacjentem [20]. TEOAE jest badaniem czynnościowym, które nie udziela informacji dotyczących percepcji i analizy słuchowej. Może zdarzyć się, że mimo prawidłowego wyniku badania słuchu, dziecko nie rozumie docierających do niego

treści. Emisje otoakustyczne są mało przydatne w diagnostyce zaburzeń słuchu pochodzenia centralnego. Ponieważ jednak zaburzenia słuchu pochodzenia ośrodkowego występują bardzo rzadko, OAE dobrze sprawdza się w badaniach narządu słuchu u noworodków. Wadą emisji otoakustycznych jest również to, że brak prawidłowej otoemisji nie pozwala określić przyczyny nieprawidłowego działania układu słuchowego [19,21,22]. Niewątpliwą zaletą emisji otoakustycznej jest dość duża czułość tej metody oraz wysoka swoistość, co potwierdzają liczne badania wykonane w różnych ośrodkach w Polsce i na świecie [11,21,23].

W przedstawionych badaniach, wyniki emisji otoakustycznej weryfikowano metodą referencyjną jedynie u noworodków z nieprawidłowym wynikiem OAE lub wśród dzieci obciążonych czynnikami ryzyka, co nie pozwala na obliczenie czułości i swoistości TEOAE. Na wynik badania istotnie wpływał stan kliniczny dziecka, wykształcenie i cierpliwość personelu dokonującego pomiarów oraz nieprawidłowości związane z upośledzoną drożnością przewodu słuchowego zewnętrznego (woskowina, maź płodowa, nieprawidłowości anatomiczne przewodu) lub utrzymujący się po porodzie płyn w uchu środkowym. Nieprawidłowy wynik emisji otoakustycznych nie przesądzał o trwałym ubytku słuchu, co jest zgodne z obserwacjami innych autorów [11,17,23,24].

Połączenie emisji otoakustycznych z rejestracją potencjałów wywołanych pnia mózgu pozwala uzyskać największą czułość i swoistość w programie powszechnych przesiewowych badań słuchu u noworodków [22]. Przy zastosowaniu obu tych metod, w naszych badaniach, uszkodzenie słuchu rozpoznano u 4 dzieci, co stanowi 0,43% wszystkich przebadanych noworodków. Podobny wynik (0,45%) uzyskał Skarżyński i wsp. w trakcie swoich badań [25].

Wśród noworodków i małych dzieci, aż 90% trwałych uszkodzeń słuchu to uszkodzenia wrodzone, tzn. obecne już w momencie urodzenia dziecka, przy czym 50% przypadków ma podłoże genetyczne. Pozostałe 50% zaburzeń słuchu wy-

wołanych jest działaniem czynników nabytych lub rozwojowych [20,26]. Problem niedosłuchu u dzieci jest niezwykle złożony, ponieważ za uszkodzenie słuchu odpowiada wiele czynników. Niezależnie od tego, czy u danego dziecka występują pojedynczo czy w większej liczbie, mają ogromne znaczenie dla prognozy rozwoju choroby [10]. Liczne źródła podają, że noworodki należące do grupy ryzyka uszkodzenia stanowią 6-8% populacji wszystkich noworodków [2,8,17,21]. W naszych badaniach liczba ta wyniosła 8,45% noworodków. Wyższy odsetek może wynikać z faktu, że jest to ośrodek III stopnia opieki perinatalnej, więc częściej hospitalizowane są tu dzieci wymagające pobytu na oddziale intensywnej opieki neonatologicznej.

W grupie badanej 75% dzieci z niedosłuchem należało do grupy ryzyka uszkodzenia słuchu. Według danych epidemiologicznych odsetek ten wynosi 50%-70% [2,3,17,21]. Przyczyną wyższego odsetka dzieci z upośledzeniem słuchu, należących do grupy ryzyka, był najprawdopodobniej ogólnie większy odsetek dzieci z grupy ryzyka w badanej populacji.

Dzięki wprowadzeniu Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków, Polska stała się jednym z wiodących krajów w świecie przeprowadzających badania na tak dużą skalę. Przebadanie całej populacji noworodków jest możliwe, ponieważ prawie 100% dzieci rodzi się w oddziałach szpitalnych. Tak wczesne rozpoczęcie diagnostyki umożliwia wykrycie wady słuchu do 3 miesiąca życia, a następnie zaaparatowanie i rehabilitację przed ukończeniem 6 miesiąca życia. Dokładna analiza czynników ryzyka upośledzenia słuchu pozwala wyodrębnić dzieci wymagające dalszej oceny audiologicznej, pomimo prawidłowego wyniku badania emisji otoakustycznych na oddziale noworodkowym. nierozwiązanym problemem pozostaje jedynie niski odsetek rodziców zgłaszających się do ośrodków audiologicznych (62,65%) na badania kontrolne, co sugeruje konieczność zwiększenia nacisku na edukację rodziców w tym zakresie.

**Piśmiennictwo**

1. Obrębowski A. Niedosłuch a zaburzenia mowy u dzieci. *Otolaryngologia* 2004; 3(2): 51-54.
2. Szczapa J, Maruszewski B, Szyfler W. Badania przesiewowe słuchu u noworodków. *Post Neonatol* 2001; 1: 39-44.
3. Pośpiech L, Kuczkowska-Jeske K, Fuławka A. Wartość oceny czynników ryzyka w badaniu przesiewowym słuchu u noworodków. *Nowa Med - Audiologia* 2000; 3(99): 11-13.
4. Culpepper B. Universal newborn hearing screening with otoacoustic emissions in the United States of America. National Otoacoustic Emissions Study Day, University of Manchester Institute of Science and Technology, Manchester, England 1995.
5. Early identification of hearing impairment in infants and young children, National Institutes of Health Consensus Statement 1993; 11(1): 1-24.
6. European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening, Mediolan 1998.
7. Eavey RD, Pinto LE, Thornton AR i wsp. Early hearing testing of still critically ill neonates. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1996; 122(3): 289-293.
8. Skarżyński H, Mueller-Malesińska M, Kochanek K. 12 lat polskich doświadczeń w realizacji programu badań przesiewowych słuchu u noworodków i niemowląt. *Post Neonatol* 2003; 5: 59-64.
9. Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK i wsp. Language of early- and later- identified children with hearing loss. *Pediatrics* 1998; 102: 1161-1171.
10. Skarżyński H, Mueller-Malesińska M. Wczesne wykrywanie uszkodzeń słuchu u noworodków i niemowląt. *Przew Lek* 2001; 1-2(25-26): 111-118.
11. Rogowski M, Gindzieńska E, Chodynicki S i wsp. Zastosowanie wywołanych emisji otoakustycznych w badaniu przesiewowym słuchu u noworodków. *Otolaryngol Pol* 1998; 52(4): 441-445.
12. Kabacińska A, Czeszyńska MB, Hnatyszyn G. Ocena słuchu noworodków z grupy ryzyka w oparciu o wyznaczenie wartości bodźca progowego w audiometrii odpowiedzi wywołanych z pnia mózgu. (w) *Post Neonatol*. Szczapa J, Twardowska I (red.). Poznań 1999; 10: 26-32.
13. Kabacińska A, Czeszyńska MB. Auditory Brainstem Responses (ABR) as a component of assessment of high-risk newborns. *Cent East Eur J Oto-Rhino-Laryngol* [www.ifps.org.pl/ceejohns/2000/5.html](http://www.ifps.org.pl/ceejohns/2000/5.html).
14. Stecewicz A. Rehabilitacja dzieci z wadą słuchu w województwie zachodniopomorskim. *Świat ciszy* 2005; 7-8: 8-11.
15. Joint Committee on Infant Hearing: Year 2000 position statement: Principles and Guidelines for Early Hearing detection and Intervention Programs. *Am J Audiol* 2000; 9: 9-29.
16. Early identification of hearing impairment in infants and young children. National Institutes of Health Consensus Statement 1993; 11(1): 1-24.
17. Rak J, Pośpiech L, Mazur M i wsp. Ocena słuchu u noworodków z grupy ryzyka uszkodzenia słuchu przy wykorzystaniu metody pomiaru otoemisji akustycznej (TEOAE). *Post Neonatol* 2003; 1(5): 65-70.
18. Kornacka K, Gadzinowski J, White K. Znaczenie powszechnych badań przesiewowych słuchu u noworodków. *Pediatr Pol* 2001; 76(5): 363-368.
19. Kochanek K. Obiektywne badania słuchu – materiały szkoleniowe przeznaczone dla specjalistów zajmujących się diagnostyką, leczeniem i rehabilitacją zaburzeń słuchu, głosu i mowy. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu; Warszawa 2002.
20. Program Powszechnych Przesiewowych Badań Słuchu u Noworodków - Materiały Fundacji Wielka Orkiestra Świątecznej Pomocy.
21. Dobrzańska A, Gołkowska M, Janowska J i wsp. Kliniczne zastosowanie otoemisji akustycznych we wczesnej diagnostyce uszkodzenia słuchu u noworodków i niemowląt. *Post Neonatol* 2003; 1(5): 71-79.
22. Applebaum EL. Metody wykrywania niedosłuchu u dzieci. *Med Prakt Ped* 2001; 2: 70-75.
23. Guzek W, Gryczyńska D, Kott E i wsp. Kliniczne zastosowanie otoemisji akustycznej u noworodków, niemowląt i małych dzieci. *Post Neonatol* 2001; 1: 72-76.
24. Szołomnicka-Kurzawa P, Rudnicki J, Kordek A i wsp. Badanie przesiewowe słuchu z wykorzystaniem otoemisji akustycznej u noworodków urodzonych w Klinice Położnictwa i Perinatologii PAM w pierwszym miesiącu prowadzenia badań skriningowych słuchu. *Post Neonatol* 2001; 1: 67-71.
25. Skarżyński H, Kochanek K, Mueller-Malesińska M i wsp. Program badań przesiewowych słuchu u noworodków w Polsce- wyniki uzyskane w latach 1995-1997. *Otolaryngol Pol* 1999; 53 (supl) 30: 81-84.
26. Thompson DC, McPhillips H, Davis RL i wsp. Powszechne przesiewowe badania słuchu noworodków - systematyczny, jakościowy przegląd piśmiennictwa. *Med Prakt Ped* 2002/01: 54-56.