

MARIA JAKUBOWSKA

METODY OBIEKTYWNE
W BADANIACH SŁUCHU DZIECI I MŁODZIEŻY
Z WYBRANYMI ZABURZENIAMI ROZWOJOWYMI
– MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

WPROWADZENIE

Wśród badań słuchu wyróżnia się dwie zasadnicze grupy: metody subiektywne i obiektywne (Hojan, 2017; Hoth i Baljić, 2017; American Academy of Audiology, 2020). W literaturze przedmiotu często spotyka się sformułowanie, że zaletą obiektywnych metod badania słuchu jest możliwość ich wykonania u osób niezdolnych do współpracy z badaczem – w przeciwieństwie do metod subiektywnych, które wymagają aktywnej współpracy z pacjentem (Kochanek i Śliwa, 2017; Bakhos i in., 2017; American Academy of Audiology, 2020). Do tej grupy można zaliczyć osoby z zaburzeniami rozwojowymi.

Zaburzenia rozwojowe to szeroko pojęta grupa zaburzeń, które ujawniają się w wieku dziecięcym (Ragni i in., 2022; Cogswell i in., 2022) i wpływają na poziom funkcjonowania dziecka i jego rodziny oraz najbliższego otoczenia, nierzadko na całe życie. Do zaburzeń rozwojowych można zaliczyć – wybrane na potrzeby niniejszej publikacji – zaburzenia ze spektrum autyzmu (ASD), niepełnosprawność intelektualną (NI) i zespół Downa (ZD) (Hageman i Alcocer Alkureishi, 2023; Bonino i Mood, 2023). Dzieci z zaburzeniami rozwojowymi wymagają zazwyczaj specjalistycznej pomocy, w tym kompleksowej diagnozy medycznej. Powinna ona obejmować m.in. badania słuchu, ponieważ niektóre z zaburzeń rozwojowych cechuje wysokie ryzyko wystąpienia ubytku słuchu (Bonino i Mood, 2023; Quick, Roush, Erickson i Mundy, 2020).

Badanie słuchu u osób z zaburzeniami rozwojowymi jest istotne ze względu na dokonanie diagnozy różnicowej. Wyzwaniem może okazać się rozróżnienie przyczyny obserwowanych zaburzeń. Obraz kliniczny może być podobny, mimo różnej przyczyny, dlatego należy przeprowadzić rzetelną diagnozę różnicową, aby następnie we właściwy sposób dobrać oddziaływania terapeutyczne (McTee i in., 2019). Badania w tej grupie mogą sprawiać jednak pewne trudności, a osoby badane mogą nie być zdolne do współpracy, co zauważono już w ubiegłym stuleciu (Maroudias, Economides, Christodoulou i Helidonis, 1994).

Choć audiometria (badanie subiektywne) jest podstawową metodą (tzw. złotym standardem) wykonywaną w celu diagnozy niedosłuchu (Musiek, Shinn, Chermaki i Bamiou, 2017; American Academy of Audiology, 2020), jej przeprowadzenie może być niewykonalne z uwagi na wspomnianą już niezdolność osób z dysfunkcjami rozwojowymi do współpracy z badaczem lub – w przypadku małych dzieci z niepełnosprawnościami – trudne do zidentyfikowania i oceny nieświadomione (odruchowe) reakcje na dźwięk, na których obserwacji opiera się audiometria behawioralna (Hoth i Baljić, 2017). Z tego względu, a także dla celów pogłębionej analizy etiologii zaburzeń, istnieje potrzeba wykorzystania w procesie diagnostycznym obiektywnych metod badania słuchu.

W publikacjach naukowych dostrzegane jest zjawisko współwystępowania zaburzeń słuchu i zaburzeń rozwojowych, a także omawiane są charakterystyczne cechy wyników badań obiektywnych w powiązaniu z konkretnymi zaburzeniami. Wielokrotnie podkreślana jest także potrzeba właściwej oceny funkcjonowania narządu słuchu wśród osób z zaburzeniami rozwojowymi. Zauważono bowiem, że w grupie osób z zaburzeniami rozwojowymi istnieje wyższe niż w ogólnej populacji ryzyko niewykrycia lub późnego wykrycia zaburzeń słuchu (np. Bonino i Mood, 2023). Rzadziej natomiast literatura podejmuje problematykę wykonywania badań od strony praktycznej, tj. z uwzględnieniem trudności, z jakimi mogą spotkać się diagności, wykonując badania u osób z wspomnianymi zaburzeniami. Z tej przyczyny za cel niniejszej publikacji obrano ogólną analizę możliwości i ograniczeń związanych z zastosowaniem obiektywnych metod badania słuchu wśród dzieci i młodzieży z wybranymi zaburzeniami rozwojowymi, ze szczególnym uwzględnieniem procedury badania.

1. OBIEKTYWNE METODY BADANIA SŁUCHU U OSÓB Z ZABURZENIAMI ROZWOJOWYMI – PRZEGLĄD PIŚMIENNICTWA

Poszukując informacji na temat wykonywania badań słuchu u osób z dysfunkcjami rozwojowymi, korzystano z internetowej wyszukiwarki medycznej

PubMed oraz wyszukiwarki naukowej Google Scholar. Informacje dotyczące wykonywania badań w poszczególnych zaburzeniach wyszukiwano (w języku angielskim) za pomocą kombinacji słów i fraz, np. „assessment”, „test”, „screening”, „hearing”, „disability/disabled”, „hard of hearing”, „handicap/handicapped”, „Down syndrome”, „autism”, „developmental disability”, „objective/subjective methods”. Poniżej omówiono wybrane publikacje naukowe na temat wykorzystania obiektywnych metod badania słuchu w poszczególnych grupach osób z dysfunkcjami.

Literatura wskazuje na potrzebę wykorzystania obiektywnych metod badania słuchu wśród osób z zaburzeniami rozwojowymi¹. Amerykańska Akademia Audiologii (American Academy of Audiology, 2020) przyznaje, że w przypadku niemowląt, małych dzieci oraz dzieci z cięższymi zaburzeniami rozwojowymi ocena słuchu za pomocą metod subiektywnych nie zawsze jest możliwa. Na przykład Trudeau i in. (2021), badając dzieci z głębokim opóźnieniem rozwojowym wykazali, że wiele zaburzeń słuchu w tej grupie jest wykrywanych stosunkowo późno z powodu trudności uzyskania wyników za pomocą subiektywnego badania słuchu (audiometrii behawioralnej). Zalecają oni zatem wczesne wykonywanie badania ABR w sedacji w celu wiarygodnej oceny słuchu w tej grupie. Także Bonino i Mood (2023), odwołując się do wcześniejszych publikacji, zauważają, że istnieje wysokie ryzyko nieuzyskania wyników z badań subiektywnych, m.in. wśród pacjentów z ASD i zespołem Downa. Zdaniem badaczy przyczyną takiego stanu rzeczy jest fakt, iż metody wykonywania badań są dostosowane do pacjentów rozwijających się typowo i w przypadku dzieci z zaburzeniami rozwojowymi sprostanie wymaganiom metod subiektywnych może nie być osiągalne. Ocenę słuchu umożliwiają wówczas metody obiektywne. Wyniki badań obiektywnych są, zdaniem Amerykańskiej Akademii Audiologii, wystarczające na pewien czas; należy jednak postarać się o wykonanie badań metodami subiektywnymi tak szybko, jak będzie to możliwe, aby móc wzajemnie potwierdzić uzyskane w obu rodzajach badań wyniki. Hoth i Baljić (2017) sugerują natomiast, że w przypadku sprzecznych wyników badań obiektywnych i subiektywnych, należy raczej polegać na wynikach badań subiektywnych.

¹ Metody obiektywne wykorzystywane w diagnostyce narządu słuchu to: audiometria impedancyjna (AI), otoemisje akustyczne (OAE) oraz słuchowe potencjały wywołane (SPW) obejmujące: metodę słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu (ABR), słuchowe potencjały wywołane stanu ustalonego (ASSR), a także potencjały średniolatencyjne i korowe. Szczegółowy opis badań i procedury ich wykonywania jest dostępny w wielu publikacjach (np. Hojan, 2017; American Academy of Audiology, 2020). Refleksje nad wykonywaniem badań w grupie dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi przedstawiono w 2 rozdziale niniejszej publikacji (patrz Tabela 1).

1.1. SPEKTRUM AUTYZMU

Literatura wspomina o współwystępowaniu zaburzeń słuchu oraz zaburzeń ze spektrum autyzmu. Warto zauważyć, że niepokojące objawy u dzieci, takie jak brak reakcji na imię oraz opóźnienie rozwoju językowego mogą wynikać zarówno z dysfunkcji słuchu, jak i zaburzeń autystycznych, a ich przyczyna może być trudna do rozróżnienia (Silva i in., 2023; McTee i in., 2019). Dodatkowo zauważono, że wyniki uzyskane w kolejnych badaniach u tej samej osoby za pomocą metod subiektywnych mogą nie być powtarzalne, a zatem wiarygodne. Jednocześnie współwystępowanie zaburzeń słuchu i ASD może opóźniać postawienie właściwego rozpoznania (Beers i in., 2014; Mishaal i in., 2022), co skutkuje niewłaściwym doborem oddziaływań terapeutycznych (Holzinger, Fellingner i Hofer, 2022). Tym bardziej istotne jest przeprowadzenie rzetelnej diagnozy, która – szczególnie u młodszych dzieci – powinna obejmować badania metodami obiektywnymi. W kontekście badań obiektywnych publikacje informują o zmianach charakterystyki odpowiedzi uzyskanych w grupie osób z zaburzeniami autystycznymi. Na przykład Zieliński (2013) w prowadzonych przez siebie badaniach uzyskał istotnie statystycznie więcej wyników świadczących o przewodzeniowym ubytku słuchu u dzieci z autyzmem względem dzieci rozwijających się typowo. W badaniu tympanometrycznym wyniki świadczące o nieprawidłowej funkcji ucha środkowego (krzywa B lub C2) uzyskano u 8% dzieci zdrowych i 25% dzieci z autyzmem. Ponadto badanie otoemisji akustycznych dla częstotliwości 1 i 2 kHz wykazało istotnie statystycznie więcej wyników pozytywnych (brak rejestracji sygnału otoemisji) u dzieci z autyzmem. Podobnie Bennetto, Keith, Allen i Luebke (2017) donoszą, że w grupie dzieci i młodzieży z zaburzeniami ze spektrum autyzmu uzyskano istotnie słabsze odpowiedzi w badaniu otoemisji akustycznych dla częstotliwości 1 kHz, mimo prawidłowych wyników audiogramu, co może stanowić jedną z przyczyn deficytów przetwarzania słuchowego w grupie pacjentów z ASD. Należy jednak dodać, że większość publikacji nie informuje o istotnych różnicach w funkcjonowaniu ucha wewnętrznego wśród osób z ASD (Timms, Lodhi, Bruce i Stapleton, 2022). Natomiast badacze są zgodni co do występowania różnic w odpowiedziach słuchowych potencjałów wywołanych w grupie osób z ASD względem osób rozwijających się typowo. Magliaro, Scheuer, Júnior i Matas (2010) wykazali, że wśród badanych przez nich osób z ASD latencje fal III i V oraz interwały I-III i III-V w badaniu ABR były wydłużone. Ponadto nieobecna była odpowiedź w postaci korowego potencjału P300. Kamita i in. (2020) oceniły na podstawie badań własnych, że w wywołanej trzaskiem odpowiedzi latencja fali I oraz interwał III-V u dzieci z ASD są dłuższe względem dzieci

rozwijających się typowo, natomiast krótsza jest u nich latencja fali V dla dźwięków mowy. Sugerują, że może to oznaczać zaburzenia przetwarzania słuchowego bodźców niewerbalnych, a jednocześnie dużą wrażliwość na bodźce złożone, takie jak mowa. Zgodnie z badaniami (Pillion, Boatman-Reich i Gordon, 2018) zmiany w przetwarzaniu bodźców słuchowych widoczne w badaniach słuchowych potencjałów wywołanych występują częściej u młodszych dzieci z ASD, co sugeruje późniejsze dojrzewanie szlaków neuronalnych.

1.2. NIEPEŁNOSPRAWNOŚĆ INTELEKTUALNA. ZESPÓŁ DOWNA

Interesującą grupę stanowią publikacje dotyczące badań słuchu w populacji osób z niepełnosprawnością intelektualną. Wielokrotnie badania słuchu w tej grupie prowadzone były podczas olimpiad specjalnych (np. Hild i in., 2008; Hey i in., 2014; Willems i in., 2022a; Willems i in., 2022b). Badania wykazały, że częstość występowania zaburzeń słuchu w grupie osób z NI jest znacznie większa niż w populacji osób rozwijających się typowo, a wiele z przypadków zaburzeń słuchu wśród osób z NI było niewykrytych. Wśród przyczyn takiego stanu rzeczy autorzy wymieniają m.in. zjawisko współwystępowania wielu zaburzeń, których objawy mogą przysłonić objawy dysfunkcji słuchu. Szczególnie w przypadku zaburzeń zagrażających życiu diagnoza narządu słuchu staje się mniej istotna (Erickson i Quick, 2017), a w konsekwencji niedosłuch może nie zostać zdiagnozowany lub zostaje zdiagnozowany późno. Quick, Roush, Erickson i Mundy (2020) dostrzegają, iż dzieci z niepełnosprawnością intelektualną i zaburzeniami rozwojowymi mogą być pomijane w programach badań przesiewowych prowadzonych w szkołach. Dowodzą temu przeprowadzone przez nich badania, w których u blisko 28% dzieci ze znacznymi zaburzeniami rozwojowymi, uczęszczających do szkół publicznych, uzyskano nieprawidłowe wyniki badań słuchu. Wychodząc naprzeciw potrzebie włączenia dzieci z zaburzeniami rozwojowymi i niepełnosprawnością intelektualną do badań przesiewowych, proponują oni zastosowanie do badań obiektywnej metody otoemisji akustycznych (DPOAE). Na problem wysokiego ryzyka niedostatecznej wykrywalności zaburzeń słuchu w grupie osób z niepełnosprawnością intelektualną i specjalnymi potrzebami wskazują też Chen, Wang, Chiu, Liu, Chang, Lin i Chung (2014), którzy, badając kilkuset uczniów szkół specjalnych i podopiecznych ośrodka rehabilitacji, wykryli liczne zaburzenia słuchu, które wymagały interwencji medycznej u ponad połowy przebadanych uczniów. Zalecają oni, aby protokół badania grup dzieci z dysfunkcjami obejmował różne metody badań – zarówno subiektywne, jak i obiektywne, które pozwoliłyby ocenić poszczególne odcinki drogi słuchowej.

Omawiając problem wykonywania badań słuchu w grupie osób z NI, należy wspomnieć o doniesieniach naukowych dotyczących osób z zespołem Downa (ZD). Zaburzenia słuchu wśród osób z zespołem Downa są częste. Wynika to m.in. z nieprawidłowej budowy i funkcjonowania ucha środkowego (co opisują już np. Maurizi, Ottaviani, Paludetti i Lungarotti, 1985). Skutkuje to powracającymi lub przewlekłymi stanami zapalenia ucha środkowego, a w konsekwencji ubytkami słuchu o charakterze odbiorczym, szczególnie dla wysokich częstotliwości. Na przykład Park i in. (2011) donoszą na podstawie wyników badań przesiewowych noworodków z ZD, że wśród 26,2% dzieci, które uzyskały pozytywny wynik testu przesiewowego, przewodzeniowy, odbiorczy i mieszany ubytek słuchu zdiagnozowano u odpowiednio: 37,9%, 5,7% i 3,4% badanych. Dodatkowo u 43% dzieci z negatywnym wynikiem badania przesiewowego z czasem rozwinął się przewodzeniowy ubytek słuchu wymagający drenażu. Podobnie Porter, Buss, Merchant i Leibold (2022), badając słuch dzieci z ZD w wieku 5–17 lat, wykryli za pomocą audiometrii behawioralnej umiarkowany lub głęboki stopień niedosłuchu u 46% dzieci (dla częstotliwości powyżej 8 kHz było to aż 85% uczestników). U około 50% badanych wykryto nieprawidłową funkcję ucha środkowego. Ponieważ zaburzenia słuchu o charakterze przewodzeniowym w grupie osób z ZD stanowią nawet 80% i mają one charakter nawracający lub przewlekły (Kazan i in., 2016), istotne jest wykonywanie u osób z zespołem Downa badania tympanometrii, szczególnie z wykorzystaniem bodźców obejmujących szerokie pasmo częstotliwości (Hunter i in., 2017). Literatura wskazuje także na różnice w charakterystyce odpowiedzi słuchowych potencjałów wywołanych w grupie dzieci i młodzieży z ZD względem rozwijających się typowo. Kazan i in. (2016) wykazali niższe wartości latencji u dzieci z ZD w badaniu ABR oraz wyższe w badaniu potencjału P300, co może sugerować zaburzenie przetwarzania bodźców akustycznych na poziomie korowym. Badacze dostrzegają także problem opóźnionego wykrywania zaburzeń słuchu u osób z zespołem Downa, co może wynikać z współwystępowania różnych poważnych zaburzeń w ramach obrazu klinicznego tego zespołu genetycznego. Phelan i in. (2016) zalecają zatem przeprowadzenie pełnej oceny słuchu pacjenta z ZD, a także zaopatrzenie go w implant ślimakowy w przypadku głębokiego ubytku słuchu, mimo ryzyka ograniczonych korzyści z jego stosowania, jakie może być skutkiem współwystępowania niepełnosprawności intelektualnej. Ponieważ wykonywanie w tej grupie badań subiektywnych może być utrudnione, istotne jest wykorzystanie metod elektrofizjologicznych.

2. OBIEKTYWNE METODY BADANIA SŁUCHU – MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

W przypadku obiektywnych metod oceny słuchu literatura wspomina o konieczności zapewnienia podstawowych warunków badania, takich jak spokój, cisza, zrelaksowanie i brak ruchu ze strony osoby badanej (Hoth i Baljić, 2017; American Academy of Audiology, 2020). Jak już wspomniano, badania obiektywne uznaje się za takie, które nie wymagają świadomej współpracy osoby badanej z diagnostą. Jednak niektórzy badacze zwracają uwagę na czynniki, które mogą wpłynąć na wykonalność badania, a są związane z zachowaniem osoby badanej. Meagher, Carlson i Elrod (2021) wspominają o zachowaniach przeszkadzających, zakłócających (ang. *behaviors interfering*), które mogą wystąpić u dzieci podczas wykonywania badań słuchu, a ich pojawienie się może pośrednio sugerować zaburzenia ze spektrum autyzmu. Silva i in. (2023) wspominają, że trudność dla pacjentów z ASD może stanowić trwanie w unieruchomieniu, a także konieczność założenia słuchawek nausznych, włożenia sondy do kanału słuchowego zewnętrznego czy umocowania elektrod pomiarowych. Ponadto w tej grupie problem może stanowić nadwrażliwość słuchowa (Beers i in., 2014; Dwyer i in., 2022), która występuje u około 40–60% osób z ASD (Timms, Lodhi, Bruce i Stapleton, 2022). Zauważono także, że wśród osób z ASD i nadwrażliwością słuchową obserwuje się niższy próg odruchu strzemiączkowego (Lukose, Brown, Barber i Kulesza Jr, 2013; Ohmura, Ichikawa, Kumagaya i Kuniyoshi, 2019).

W kontekście wykonywania badań obiektywnych u dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi należy poruszyć także kwestię przygotowania pacjenta do badań. Szczególnie podczas wykonywania badania metodą słuchowych potencjałów wywołanych wymagane jest pozostawanie pacjenta w bezruchu, aby zminimalizować zakłócenia rejestrowanych sygnałów (Bakhos i in., 2017). Ponieważ w przypadku dzieci świadome pozostawanie w bezruchu jest utrudnione, badanie wykonuje się podczas snu lub sedacji. American Academy of Audiology w opublikowanych przez siebie wytycznych (2020) zaleca takie przygotowanie dziecka do badania (unikanie zaśnięcia przed badaniem, nakarmienie dziecka bezpośrednio przed badaniem), aby na czas badania mogło ono zasnąć w sposób naturalny. Jednocześnie wskazuje, że w przypadku, kiedy naturalny sen nie może być osiągnięty, należy zastosować sedację. Trudeau i in. (2021) wspominają o potrzebie zastosowania sedacji w badaniu ABR u dzieci z głębokim opóźnieniem rozwojowym. Stwierdzają, że chociaż poddawanie dzieci działaniom środków anestetycznych nie jest pożądane, w tym przypadku jest uzasadnione,

ponieważ w sytuacji, kiedy dziecko nie jest w stanie uczestniczyć w subiektywnych badaniach słuchu, niewykonanie badania obiektywnego może prowadzić do opóźnienia procesu diagnozy i leczenia, co skutkuje długotrwałymi konsekwencjami w rozwoju dziecka. Badania na temat bezpieczeństwa wykonywania badania ABR w sedacji prowadzili m.in. Urfali, Urfali, Sarac i Koyuncu (2021). Analizowali oni dokumentację medyczną 75 dzieci w wieku 3–9 lat (20% dzieci było obarczonych różnymi zaburzeniami, w tym zespołem Downa), u których wykonano ABR w sedacji. Na podstawie prowadzonych przez nich badań można uznać, że badanie dzieci metodą ABR w sedacji jest z reguły bezpieczne (umiarkowane komplikacje wystąpiły u czterech pacjentów). Autorzy zwracają jednak uwagę, że wykonując badanie ABR w sedacji należy mieć świadomość możliwych komplikacji, łącznie ze stanem zagrożenia życia, szczególnie w przypadku dzieci z chorobami współistniejącymi.

Analizując trudności wykonywania badań obiektywnych wśród dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi, autorka powołuje się także na doświadczenia z badań własnych wykonywanych w grupie 20 osób w wieku 12–76 lat (Jakubowska, 2022). Badania obejmowały ocenę słuchu przy użyciu audiometrii tonalnej, metody ABR oraz metody ASSR. W ankiecie podsumowującej udział w badaniach uczestnicy wymienili następujące negatywne aspekty wykonywanych badań: długi czas, konieczność pozostawania w bezruchu, denerwujące dźwięki. Biorąc pod uwagę powyższe wypowiedzi osób zdrowych można przypuszczać, że w grupie dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi, a szczególnie zaburzeniami integracji sensorycznej, wspomniane niedogodności mogą być odczuwane w sposób wielokrotniony.

Zastosowanie obiektywnych metod badania słuchu wśród dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi przedstawia również liczne korzyści. Najistotniejszą jest brak konieczności rozumienia poleceń i uzyskania świadomej odpowiedzi ze strony osoby badanej, co umożliwia wykonywanie badań u małych dzieci i osób z dysfunkcjami. Ponadto wyniki badań obiektywnych są niezależne od motywacji, świadomości, sprawności fizycznej pacjenta i mogą być wykonywane w sedacji lub anestezji. Wykorzystanie różnych metod obiektywnych umożliwia ocenę funkcjonowania całego układu słuchowego – od funkcji ucha środkowego aż po procesy korowe (Hall, 2016). Co więcej, zastosowanie metod elektrofizjologicznych (ABR) umożliwia wczesne wykrycie groźnych zmian neurologicznych (Kochanek i Śliwa, 2017).

Aspekty wykonywania badań słuchu za pomocą metod obiektywnych w grupie osób z zaburzeniami rozwojowymi, ze szczególnym uwzględnieniem uwarunkowań ze strony osoby badanej, które mogą utrudniać przeprowadzenie badania, zebrano w poniższej tabeli.

Tabela 1. Obiektywne metody badania słuchu u dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi

Wymagane warunki badania	Rodzaj badania obiektywnego	Uwarunkowania ze strony pacjenta potencjalnie zakłócające/ uniemożliwiające przebieg badania	Potencjalne rozwiązania
zastosowanie słuchawek powietrznych (zazwyczaj nausznych) i/lub sondy umiejscawianej w kanale słuchowym zewnętrznym	wszystkie	nadwrażliwość dotykowa, lęk	próba odczulania dotykowego pacjenta przed badaniem (np. zakładanie słuchawek w domu podczas zabawy), próba wytłumaczenia dziecku, na czym polega badanie, wykonywanie badania w czasie snu, w razie potrzeby sedacja
umieszczenie elektrod na skórze głowy poprzedzone oczyszczeniem (złuszczeniem) naskórka w wyznaczonych miejscach	ABR, ASSR	nadwrażliwość dotykowa, lęk	próba odczulania dotykowego pacjenta przed badaniem w miejscach, gdzie będą mocowane elektrody, próba wytłumaczenia dziecku, na czym polega badanie, wykonywanie badania w czasie snu, w razie potrzeby sedacja
konieczność długiego pozostawania w bezruchu	ABR, ASSR	pobudzenie, zniecierpliwienie	odpowiednie przygotowanie pacjenta – senność, w razie konieczności sedacja
podawanie głośniejszych i/lub nieprzyjemnych dźwięków	ABR, ASSR, AI (badanie progu odruchu strzemiączkowego)	nadwrażliwość słuchowa, lęk	rozpoczynanie badania od mniejszego natężenia dźwięków, próba wytłumaczenia dziecku, na czym polega badanie
zmiany ciśnienia w przewodzie słuchowym zewnętrznym	AI (tympametria)	nadwrażliwość dotykowa, lęk	próba wytłumaczenia dziecku, na czym polega badanie
wykonywanie badania przez obcą osobę, w nieznanym pomieszczeniu	wszystkie	zachowania lękowe	obecność rodzica/opiekuna, przystosowanie sali do potrzeb dziecka (np. zminimalizowanie elementów otoczenia kojarzących się ze szpitalem), wykonywanie badania w domu pacjenta
rozumienie i wykonywanie poleceń (przy teście Williamsa, oceniającym drożność trąbki słuchowej) ²	AI (tympametria)	niezrozumienie poleceń, zaburzenia koordynacji oddechowej	próba powtarzania przez naśladowanie, wyzwolenie odruchu przełykania np. przez podanie odrobiny wody

Źródło: opracowanie własne.

² Test Williamsa uzupełnia informacje możliwe do uzyskania podczas badania tympanometrycznego. Służy do oceny drożności trąbki słuchowej i zawiera się w III etapach: I – standardowe wyznaczenie krzywej tympanometrycznej, II – próba Toynbee’ego (przełknięcie śliny przy zaciśniętych skrzydełkach nosa – powoduje spadek ciśnienia w jamie bębenkowej), III – próba Valsalwy (wydech powietrza przy zamkniętych ustach i zatkanym nosie – powoduje wzrost ciśnienia w jamie bębenkowej). Próby II i III mogą być zamienione kolejnością; Piłka, Dobrzyński (2015).

PODSUMOWANIE

Celem niniejszej publikacji była analiza możliwości i ograniczeń wykorzystania obiektywnych metod badania słuchu u dzieci i młodzieży z wybranymi zaburzeniami rozwojowymi: spektrum autyzmu, niepełnosprawnością intelektualną i zespołem Downa. Jak wykazano, w literaturze przedmiotu podkreśla się rolę zastosowania obiektywnych metod badania słuchu we wspomnianych grupach. Wydaje się, że najczęściej podkreślaną zaletą badań obiektywnych jest możliwość ich wykonywania u osób niewspółpracujących z diagnostą. W części przypadków, szczególnie we wczesnej diagnostyce, jest to jedyna możliwość wiarygodnej oceny słuchu, która daje szansę podjęcia wczesnego leczenia i rehabilitacji, w tym zaopatrzenia dziecka w aparaty lub implanty słuchowe. U dzieci z zaburzeniami rozwojowymi jest to szczególnie ważne w celu poprawienia ogólnego poziomu ich funkcjonowania (nawet mimo uzyskania relatywnie mniejszych korzyści niż w przypadku dzieci nieobciążonych dodatkowymi zaburzeniami; Phelan i in., 2016). Zaburzenia słuchu mogą bowiem powodować głębsze zaburzenia, także psychiczne, szczególnie u dzieci z dodatkowymi dysfunkcjami, choć mechanizm występowania tego typu zaburzeń nie jest jasny (Bigler i in., 2019). Istotną zaletą wykorzystania w diagnostyce dzieci z zaburzeniami rozwojowymi metod obiektywnych jest możliwość oceny całej drogi słuchowej – od ucha środkowego aż po obszary korowe. Warto wspomnieć także, że metoda ASSR z uwagi na możliwość podawania bodźców o natężeniu nawet do 120–130 dB nHL (ang. *normal hearing level*) umożliwia rozróżnianie resztek słuchowych od całkowitej głuchoty (Szymańska, Gryczyński i Pajor, 2010). Dodatkowo wyniki badań obiektywnych mogą być czułym wskaźnikiem groźnych zmian patologicznych w obrębie ośrodkowego układu nerwowego (np. procesów rozrostowych). Ponadto analiza poszczególnych cech wyników badań obiektywnych może wspomóc diagnostykę zaburzeń rozwojowych. Jako zaleta może być także uważana automatyzacja badań obiektywnych, ponieważ minimalizuje ona ryzyko błędu człowieka i umożliwia wykonywanie ich przez osoby przysposobione do wykonania badań od strony technicznej, bez konieczności umiejętności interpretacji wyników. Jednocześnie ogranicza to możliwość wpływu wykwalifikowanego diagnosty na przebieg badania, co niekiedy może być ograniczeniem.

Mimo licznych zalet, przy stosowaniu metod obiektywnych należy liczyć się z pewnymi ograniczeniami. Być może oczywistym, choć istotnym ograniczeniem, jest konieczność wykonywania badań przez odpowiednio przygotowany personel, z użyciem specjalistycznego sprzętu, co może negatywnie wpływać na dostępność

metod obiektywnych. Z punktu widzenia pacjenta korzystna jest możliwość wykonania badań w ramach świadczenia NFZ, choć liczba placówek w poszczególnych województwach jest zróżnicowana. Jednocześnie warto wspomnieć o ofercie komercyjnej oraz o możliwości wykonywania badań obiektywnych w domu pacjenta, jaką oferują niektóre prywatne placówki medyczne. Przeszkodą w skorzystaniu z takiej możliwości mogą być jednak koszty badania. Należy także pamiętać, że – w zależności od różnych czynników – wyniki badań obiektywnych mogą nie być wiarygodne lub mogą być niespójne z wynikami badań subiektywnych (np. McCreery i in., 2016), a poszczególne metody nie umożliwiają pełnej oceny słuchu. Dlatego w procesie diagnostycznym istotna jest uważna i wnikliwa analiza uzyskanych wyników oraz kierowanie się zasadą *cross-check*³. Ponadto niezwykle znaczące jest podejście interdyscyplinarne, opierające się na wzajemnej współpracy specjalistów zajmujących się dzieckiem z zaburzeniami rozwojowymi, a także rodziców–opiekunów dziecka. Wzajemne informowanie o wynikach badań czy obserwowanych deficytach z pewnością wzmocni wiarygodność procesu diagnostycznego i pozwoli uniknąć opóźniania się postawienia diagnozy. W tym kontekście cenna jest także wskazówka o potrzebie wykonywania okresowych badań słuchu wśród dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi, aby nie przeoczyć ukrytych pod innymi objawami symptomów zaburzeń słuchu (Zieliński, 2013).

Spoglądając na temat wykonywania badań obiektywnych u dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi od strony praktycznej należy uznać, że szczególnie istotne jest odpowiednie przygotowanie specjalistów–diagnostów na mogące się pojawić trudności we współpracy z dzieckiem z dysfunkcjami (Biyani i in., 2015). Wymaga to obopólnej współpracy opiekunów dziecka (którzy mogą dostarczyć cennych informacji o dziecku i jego zachowaniach) oraz personelu medycznego, który powinien wyjaśnić opiekunowi planowany przebieg badania, a także umożliwić mu obecność podczas badania. Ważne jest, aby personel medyczny był otwarty na kontakt z opiekunem dziecka i zgłaszane przez niego potencjalne trudności, jakie mogą wystąpić podczas badania, co mogłoby prowadzić do dostosowania procedury badania do możliwości dziecka.

Na koniec warto także podkreślić, że standardem w ocenie funkcjonowania osób z niepełnosprawnościami jest obecnie model biopsychospołeczny, który opiera się na założeniu diagnozy (oceny) funkcjonalnej i odwołuje się do

³ Zasada *cross-check* (ang. *cross-check principle*) w audiologii mówi o potrzebie potwierdzenia wyników badania słuchu przy użyciu niezależnych metod w celu postawienia rzetelnej, wiarygodnej diagnozy zaburzenia. Zastosowanie tej zasady jest szczególnie istotne w procesie wczesnej diagnostyki zaburzeń słuchu. Więcej na temat zasady *cross-check* m.in. Hall (2016).

Międzynarodowej Klasyfikacji Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (*International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF*). Zgodnie z założeniami modelu biopsychospołecznego, człowieka należy postrzegać całościowo, a ocena jego funkcjonowania winna opierać się nie tylko na wynikach badań medycznych, lecz także na ocenie czynników społecznych, środowiskowych i osobowych. Ocena funkcjonalna dziecka z zaburzeniami rozwojowymi pozwala dostrzec zarówno deficyty, jak i jego zasoby, co jest niezwykle ważne w dążeniu do integralnego rozwoju dziecka (Otrębski i in., 2022; Domagała-Zyśk i in., 2022).

WNIOSKI

Obiektywne metody badania słuchu są istotnym, a nierzadko jedynym wiarygodnym narzędziem służącym do oceny słuchu dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi. Zaburzenia słuchu wśród dzieci i młodzieży z dysfunkcjami rozwojowymi są częste, rzetelna diagnoza audiologiczna odgrywa zatem istotną rolę dla rozwoju i terapii pacjenta. Z uwagi na trudności mogące pojawić się podczas wykonywania badań w grupie dzieci i młodzieży z zaburzeniami rozwojowymi należy zadbać o odpowiednie przygotowanie diagnostów oraz o wymianę informacji na temat pacjenta między jego rodzicami (opiekunami) a personelem medycznym.

BIBLIOGRAFIA

- AMERICAN ACADEMY OF AUDIOLOGY (2020). *Clinical Guidance Document: Assessment of Hearing in Infants and Young Children*, https://www.audiology.org/wp-content/uploads/2021/05/Clin-Guid-Doc_Assess_Hear_Infants_Children_1.23.20.pdf; (dostęp: 18.06.2023).
- BAKHOS, D., MARX, M., VILLENEUVE, A., LESCANNE, E., KIM, S., ROBIER, A. (2017). Electrophysiological exploration of hearing. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 134(5), 325-331. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2017.02.011>
- BEERS, A. N., MCBOYLE, M., KAKANDE, E., DAR SANTOS, R. C., KOZAK, F. K. (2014). Autism and peripheral hearing loss: a systematic review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(1), 96-101. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.10.063>
- BENNETTO, L., KEITH, J. M., ALLEN, P. D., LUEBKE, A. E. (2017). Children with autism spectrum disorder have reduced otoacoustic emissions at 1 kHz mid-frequency region. *Autism Research*, 10(2), 337-345. <https://doi.org/10.1002/aur.1663>
- BIGLER, D., BURKE, K., LAUREANO, N., ALFONSO, K., JACOBS, J., BUSH, M. L. (2019). Assessment and Treatment of Behavioral Disorders in Children with Hearing Loss: A Systematic Review. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 160(1), 36-48. <https://doi.org/10.1177/0194599818797598>

- BIYANI, S., MORGAN, P. S., HOTCHKISS, K., CECCHINI, M., DERKAY, C. S. (2015). Autism spectrum disorder 101: A primer for pediatric otolaryngologists. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(6), 798-802. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.04.006>
- BONINO, A. Y., MOOD, D. (2023). Identifying reduced hearing in children who have developmental disabilities: Insights for inclusive research practices with electronic health records. *Frontiers in psychology*, 14, 1134034. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1134034>
- CHEN, H.-C., WANG, N.-M., CHIU, W.-C., LIU, S.-Y., CHANG, Y.-P., LIN, P.-Y., CHUNG, K. (2014). A test protocol for assessing the hearing status of students with special needs. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 78(10), 1677-1685. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.07.018>.
- COGSWELL, M. E., COIL, E., TIAN, L. H., TINKER, S. C., RYERSON, A. B., MAENNER, M. J., RICE, C. E., PEACOCK, G. (2022). Health needs and use of services among children with developmental disabilities – United States, 2014–2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 71(12), 453-458. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7112a3>
- DOMAGAŁA-ZYŚK, E., MARIAŃCZYK, K., CHRZANOWSKA, I., CZARNOCKA, M., JACHIMCZAK, B., OLEMPKA-WYSOCKA, M., OTREBSKI, W., PAPUDA-DOLIŃSKA, B., PAWLAK, K., PODGÓRSKA-JACHNIK, D. (2022). *Szkolna ocena funkcjonalna: Przebieg procesu w aspekcie oceny aktywności i uczestnictwa*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- DWYER, P., TAKARAE, Y., ZADEH, I., RIVERA, S. M., SARON, C. D. (2022). Multisensory integration and interactions across vision, hearing, and somatosensation in autism spectrum development and typical development. *Neuropsychologia*, 175, 108340. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108340>
- ERICKSON, K., QUICK, N. (2017). The profiles of students with significant cognitive disabilities and known hearing loss. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 22(1), 35-48. <https://doi.org/10.1093/deafed/enw052>
- HAGEMAN, J. R., ALCOCER ALKUREISHI, L. (2023). Developmental Disabilities Awareness. *Pediatric Annals*, 52(4), 122-123. <https://doi.org/10.3928/19382359-20230314-01>
- HALL, J. W. (2016). Crosscheck principle in pediatric audiology today: a 40-year perspective. *Journal of Audiology & Otology*, 20(2), 59-67. DOI: <https://doi.org/10.7874/jao.2016.20.2.59>.
- HEY, C., FESSLER, S., HAFNER, N., LANGE, B. P., EULER, H. A., NEUMANN, K. (2014). High prevalence of hearing loss at the special olympics: is this representative of people with intellectual disability? *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 27(2), 125-133. <https://doi.org/10.1111/jar.12057>
- HILD, U., HEY, C., BAUMANN, U., MONTGOMERY, J., EULER, H. A., NEUMANN, K. (2008). High prevalence of hearing disorders at the special olympics indicate need to screen persons with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(6), 520-528. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2008.01059.x>
- HOJAN, E. (red.) (2017). *Protetyka sluchu*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- HOLZINGER, D., FELLINGER, J., HOFER, J. (2022). Special issue “Early intervention for hearing loss in children: drafting from theory to clinical practice”. *Journal of Clinical Medicine*, 11(11), 3166. <https://doi.org/10.3390/jcm11113166>
- HOTH, S., BALJIĆ, I. (2017). Current audiological diagnostics. *German Medical Science Current Topics in Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery*, 16. <https://doi.org/10.3205/cto000148>
- HUNTER, L. L., KEEFE, D. H., FEENEY, M. P., BROWN, D. K., MEINZEN-DERR, J., ELSAYED, A. M., AMANN, J. M., MANICKAM, V., FITZPATRICK, D., SHOTT, S. R. (2017). Wideband acoustic immittance in children with Down syndrome: prediction of middle-ear dysfunction, conductive

- hearing loss and patent PE tubes. *International Journal of Audiology*, 56(9), 622-634. <https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1314557>
- JAKUBOWSKA, M. (2022). *Porównanie progów audiometrycznych i progów ASSR dla wybranego urzędnika* (praca magisterska przygotowana pod kierunkiem prof. dr. hab. n. med. i n. o zdr. inż. Krzysztofa Kochanka). Lublin: UMCS, Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego.
- KAMITA, M. K., SILVA, L. A. F., MAGLIARO, F. C. L., KAWAI, R. Y. C., FERNANDES, F. D. M., MATAS, C. G. (2020). Brainstem auditory evoked potentials in children with autism spectrum disorder. *Jornal de Pediatria*, 96(3), 386-392. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.12.010>
- KAZAN, H. M., SAMELLI, A. G., NEVES-LOBO, I. F., MAGLIARO, F. C., LIMONGI, S. C., MATAS, C. G. (2016). Electrophysiological characterization of hearing in individuals with Down syndrome. *CoDAS*, 28(6): 717-723. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162015266>
- KOCHANEK, K., ŚLIWA, L. (2017). Metody obiektywne badania słuchu. W: E. Hojan (red.). *Protetyka słuchu* (s. 211-248). Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- LUKOSE, R., BROWN, K., BARBER, C. M., KULESZA Jr, R. J. (2013). Quantification of the stapedial reflex reveals delayed responses in autism. *Autism Research*, 6(5), 344-353. <https://doi.org/10.1002/aur.1297>
- MAGLIARO, F. C., SCHEUER, C. I., ASSUMPCÃO JÚNIOR, F. B., MATAS, C. G. (2010). Study of auditory evoked potentials in autism. *Pró-Fono: Revista de Atualização Científica*, 22(1), 31-36. <https://doi.org/10.1590/s0104-56872010000100007>
- MARODIAS, N., ECONOMIDES, J., CHRISTODOULOU, P., HELIDONIS, E. (1994). A study on the otoscopic and audiological findings in patients with Down's syndrome in Greece. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 29(1), 43-49. [https://doi.org/10.1016/0165-5876\(94\)90107-4](https://doi.org/10.1016/0165-5876(94)90107-4)
- MAURIZI, M., OTTAVIANI, F., PALUDETTI, G., LUNGAROTTI, S. (1985). Audiological findings in Down's children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 9(3), 227-232. [https://doi.org/10.1016/s0165-5876\(85\)80038-0](https://doi.org/10.1016/s0165-5876(85)80038-0)
- MCCREERY, R. W., KAMIŃSKI, J., BEAUCHAINE, K., LENZEN, N., SIMMS, K., GORGA, M. P. (2016). The impact of degree of hearing loss on auditory brainstem response predictions of behavioral thresholds. *Ear and Hearing*, 36(3), 309-319. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000120>
- MCTEE, H. M., MOOD, D., FREDRICKSON, T., THRASHER, A., BONINO, A. Y. (2019). Using visual supports to facilitate audiological testing for children with autism spectrum disorder. *American Journal of Audiology*, 28(4), 823-833. https://doi.org/10.1044/2019_AJA-19-0047
- MEAGHER, S. P., CARLSON, B. L., ELROD, M. G. (2021). Behaviors interfering with audiometry associated with eventual diagnosis of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(3), 849-854. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04385-8>
- MISHAAL, R. A., WEIKUM, W. M., BROOKS, B., DERRY, K., LANPHEAR, N. E. (2022). Appraising the need for audiological assessment before autism spectrum disorder referral. *Paediatrics and Child Health*, 27(3), 176-182. <https://doi.org/10.1093/pch/pxab097>
- MUSIEK, F. E., SHINN, J., CHERMAK, G. D., BAMIYOU, D. E. (2017). Perspectives on the pure-tone audiogram. *Journal of the American Academy of Audiology*, 28(7), 655-671. <https://doi.org/10.3766/jaaa.16061>
- OHMURA, Y., ICHIKAWA, I., KUMAGAYA, S., KUNIYOSHI, Y. (2019). Stapedial reflex threshold predicts individual loudness tolerance for people with autistic spectrum disorders. *Experimental Brain Research*, 237(1), 91-100. <https://doi.org/10.1007/s00221-018-5400-6>
- OTRĘBSKI, W., MARIAŃCZYK, K., AMILKIEWICZ-MAREK, A., BIENKOWSKA, K. I., DOMAGAŁA-ZYŚK, E., KOSTRUBIEC-WOJTACHNIO, B., PAPUDA-DOLIŃSKA, B., PISULA, E. (2022). *Podręcznik metodyczny*.

Standardy przebiegu oceny funkcjonalnej oraz planowania wsparcia edukacyjno-specjalistycznego w przypadku występowania następujących trudności: uszkodzenie słuchu; dysfunkcja wzroku; specyficzne zaburzenia uczenia się; zaburzenia rozwoju mowy i języka; zaburzenia rozwoju intelektualnego; zaburzenia ze spektrum autyzmu (ASD); zaburzenia zachowania i emocji.
Lublin: Wydawnictwo KUL.

- PARK, A. H., WILSON, M. A., STEVENS, P. T., HARWARD, R., HOHLER, N. (2011). Identification of hearing loss in pediatric patients with Down syndrome. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 146(1), 135-140. <https://doi.org/10.1177/0194599811425156>
- PHELAN, E., PAL, R., HENDERSON, L., GREEN, K. M., BRUCE, I. A. (2016). The management of children with Down syndrome and profound hearing loss. *Cochlear Implants International*, 17(1), 52-57. <https://doi.org/10.1179/1754762815Y.0000000019>
- PILLION, J. P., BOATMAN-REICH, D., GORDON, B. (2018). Auditory brainstem pathology in autism spectrum disorder: A Review. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 31(2), 53-78. <https://doi.org/10.1097/WNN.000000000000154>
- PIŁKA, E., DOBRZYŃSKI, P. (2015). Testy oceniające drożność trąbki słuchowej w codziennej praktyce audiologicznej. *Nowa Audiofonologia*, 4(1), 67-71. <https://doi.org/10.17431/894214>
- PORTER, H., BUSS, E., MERCHANT, G. R., LEIBOLD, L. J. (2022). Observational study to preliminarily characterize the audiological profile of children with Down syndrome. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 65(11), 4498-4506. https://doi.org/10.1044/2022_JSLHR-22-00023
- QUICK, N., ROUSH, J., ERICKSON, K., MUNDY, M. (2020). A hearing screening pilot study with students with significant cognitive disabilities. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, 51(2), 494-503. https://doi.org/10.1044/2019_LSHSS-19-00017
- RAGNI, B., BOLDRINI, F., MANGIALAVORI, S., CACIOPPO, M., CAPURSO, M., DE STASIO S. (2022). The efficacy of parent training interventions with parents of children with developmental disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 9685. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159685>
- SILVA, V. A. R., PAUNA, H. F., LAVINSKY, J., HYPPOLITO, M. A., VIANNA, M. F., LEAL, M., MASSUDA, E. T., HAMERSCHMIDT, R., BAHMAD, F. Jr, CAL, R. V., SAMPAIO, A. L. L., FELIX, F., CHONE, C. T., CASTILHO, A. M. (2023). Task force guideline of Brazilian Society of Otolaryngology – hearing loss in children – Part I – Evaluation. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 89(1), 159-189. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2022.11.002>
- SZYMAŃSKA, A., GRZYCZYŃSKI, M., PAJOR, A. (2010). Wywołane słuchowe potencjały stanu ustalonego (ASSR – auditory steady-state responses), dotychczasowy stan wiedzy. *Otolaryngologia Polska*, 64(5), 274-280. [https://doi.org/10.1016/S0030-6657\(10\)70606-5](https://doi.org/10.1016/S0030-6657(10)70606-5)
- TIMMS, S., LODHI, S., BRUCE, J., STAPLETON, E. (2022). Auditory symptoms and autistic spectrum disorder: A scoping review and recommendations for future research. *Journal of Otolaryngology*, 17(4), 239-246. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2022.08.004>
- TRUDEAU, S., ANNE, S., OTTESON, T., HOPKINS, B., GEORGOPOULOS, R., WENTLAND, C. (2021). Diagnosis and patterns of hearing loss in children with severe developmental delay. *American Journal of Otolaryngology*, 42(3), 102923. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.102923>
- URFALI, S., URFALI, B., SARAC, E. T., KOYUNCU, O. (2022). Safety and complications of sedation anesthesia during pediatric auditory brainstem response testing. *Journal for Otorhinolaryngology and its Related Specialties*, 84(3), 188-192. <https://doi.org/10.1159/000517156>

- WILLEMS, M., ACKE, F., LANNON, B., LEYSSENS, L., MAES L., MARKS L. (2022a). Global data on ear and hearing screening in an intellectual disability population. *American Journal of Intellectual and Developmental Disabilities*, 127(2), 125-134. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-127.2.125>
- WILLEMS, M., VAN BERLAER, G., MAES, L., LEYSSENS, L., KOEHLER, B., MARKS, L. (2022b). Outcome of 10 years of ear and hearing screening in people with intellectual disability in Europe: A multicentre study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 35(1), 123-133. <https://doi.org/10.1111/jar.12923>
- ZIELIŃSKI, R. (2013). Conductive hearing loss in children with autism. *European Journal of Pediatrics*, 172(8), 1007-1010. <https://doi.org/10.1007/s00431-013-1980-0>

METODY OBIEKTYWNE W BADANIACH SŁUCHU DZIECI I MŁODZIEŻY
Z WYBRANYMI ZABURZENIAMI ROZWOJOWYMI
– MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

STRESZCZENIE

Wśród badań słuchu wyróżnia się dwie zasadnicze grupy: metody subiektywne i obiektywne. Zaletą metod obiektywnych jest możliwość ich wykonania u osób niezdolnych do współpracy z badaczem.

Zaburzenia rozwojowe ujawniają się w wieku dziecięcym i wpływają na poziom funkcjonowania dziecka i jego otoczenia na całe życie. Dzieci z zaburzeniami rozwojowymi wymagają zazwyczaj specjalistycznej pomocy, w tym kompleksowej diagnozy medycznej. Powinna ona obejmować m.in. badania słuchu, ponieważ niektóre z zaburzeń rozwojowych cechuje wysokie ryzyko wystąpienia ubytku słuchu.

Badanie słuchu u osób z zaburzeniami rozwojowymi jest istotne ze względu na dokonanie diagnozy różnicowej; może jednak sprawiać trudności, gdyż osoby badane mogą nie być zdolne do współpracy. Z tego względu, a także dla celów pogłębionej analizy etiologii zaburzeń, istnieje potrzeba wykorzystania w procesie diagnostycznym obiektywnych metod badania słuchu.

Ponieważ literatura rzadko podejmuje problematykę wykonywania badań od strony praktycznej, tj. z uwzględnieniem trudności, jakie mogą wystąpić podczas badania, za cel niniejszej publikacji obrano ogólną analizę możliwości i ograniczeń związanych z zastosowaniem obiektywnych metod badania słuchu wśród osób z wybranymi zaburzeniami rozwojowymi, ze szczególnym uwzględnieniem procedury badania.

Słowa kluczowe: obiektywne metody badania słuchu; otoemisje akustyczne (OAE); ABR; ASSR; audiometria impedancyjna; zaburzenia rozwojowe; spektrum autyzmu; zespół Downa; niepełnosprawność intelektualna.

OBJECTIVE METHODS IN HEARING ASSESSMENT OF CHILDREN AND YOUTH
WITH SELECTED DEVELOPMENTAL DISABILITIES

SUMMARY

Among hearing tests, there are two main groups: subjective and objective methods. Objective methods are suitable for those who are unable to cooperate with a diagnostician.

Developmental disabilities appear in childhood and have an impact on a child's and his or her entourage's life. Children with developmental disabilities require specialist care and detailed medical diagnosis. Because of the high risk of hearing disabilities in this group, the diagnosis should include an assessment of hearing.

Hearing assessment among persons with developmental disabilities is crucial for the process of differential diagnosis, but they could not able to cooperate. In this case, objective tests allow accurate hearing evaluation.

Practical issues (difficulties) of hearing assessment in children with developmental disabilities are rarely raised in the literature. Therefore this publication aims to analyze the possibilities and limitations of objective methods of hearing assessment in a group of patients with developmental disabilities, regarding especially test procedures.

Keywords: objective hearing test; otoacoustic emission (OAE); ABR; ASSR; impedance audiometry; developmental disabilities; autism spectrum disorder; Down syndrome; intellectual disability.