

Zastosowanie systemów wspomagających słyszenie (FM) w rehabilitacji dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego

The use of frequency modulation (FM) systems in rehabilitation of children with auditory processing disorders

MONIKA KNYCHALSKA-ZBIERAŃSKA

Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna w Radomsku

W artykule przedstawiono definicyjne ujęcie oraz charakterystykę zaburzeń procesów ośrodkowego przetwarzania słuchowego (Auditory Processing Disorder; APD). Dla lepszego i bardziej dogłębnego zrozumienia istoty problemu przytoczono badania dotyczące funkcjonowania dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Celem niniejszego opracowania było przede wszystkim wskazanie na korzyści płynące z używania systemów wspomagających słyszenie przez dzieci cierpiące na APD. Systemy FM stanowią doskonałe uzupełnienie rehabilitacji słuchowej oraz mogą stać się jedną ze strategii kompensacyjnych w zakresie terapii zaburzeń przetwarzania informacji słuchowej. Wspomaganie codziennego funkcjonowania dziecka poprzez korzystanie z systemu FM wpływać może także na poprawę zdrowia psychicznego i emocjonalnego pacjentów. Rozpatrywanie kwestii używania systemów wspomagających słyszenie przez pryzmat holistycznego ujmowania rehabilitacji dzieci cierpiących na APD winno być również bardzo przydatne w planowaniu terapii logopedycznej.

Słowa kluczowe: zaburzenia ośrodkowego przetwarzania słuchowego (APD), trudności szkolne, systemy wspomagające słyszenie (FM), strategie kompensacyjne

The article presents the definition and characteristics of the central auditory processing disorder. For better and more in-depth understanding of the issue, research data regarding functioning of children with APD disorders has been presented. The aim of this study was primarily to identify the benefits from the use of assistive listening systems by children suffering from APD. FM systems are the perfect complement for auditory rehabilitation and may become one of the compensatory strategies in the field of auditory processing disorders. Supporting the daily functioning of children through the use of the FM system also results in improvement of their mental and emotional health. Consideration of the issue of the use of assistive listening systems from the perspective of recognizing the holistic rehabilitation of children suffering from auditory processing disorders should also be very useful in planning speech therapy.

Key words: *central auditory processing disorder (APD), learning difficulties (LD), hearing assistance systems (FM), compensatory strategies*

© Otorynolaryngologia 2016, 15(1): 1-7

www.mediton.pl/orl

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Mgr Monika Knychalska-Zbierańska
Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna
ul. Piastowska 21, 97-500 Radomsko
tel. 667 972 807, e-mail: m.knychalska@op.pl

Wprowadzenie

Bodźce akustyczne powodują przede wszystkim powstawanie określonych wrażeń słuchowych, które nie pozostają bez wpływu na reakcje całego organizmu człowieka. Celem samej percepcji słuchowej jest nie tyle identyfikowanie cech zjawisk akustycznych, ale rozpoznawanie i ustalenie pozycji, ruchu czy roli danego przedmiotu [1].

Prawidłowo zbudowany i dobrze funkcjonujący narząd słuchu doprowadzający informacje słuchowe do mózgu nie gwarantuje jednak prawidłowego słuchania. Termin „słuchanie” odnosi się bowiem do zwracania uwagi na dźwięk (ang. *listening*), co przeciwstawia się „słyszeniu”, czyli odbiorze informacji (ang. *hearing*) [cyt. za 2].

Zdaniem badaczy ok. 2-3% populacji dzieci [cyt. za 3] oraz 10-20% osób dorosłych [cyt. za 4] boryka się z różnego rodzaju trudnościami słuchowymi, pomimo prawidłowej czułości słuchu [cyt. za 3]. W Polsce jest ich ok. 100 000 [5], w tym ok. 5-7% dzieci w wieku 7-14 lat [cyt. za 4]. Wśród dzieci dominują chłopcy, u których wspomniane zaburzenia występują dwukrotnie częściej [cyt. za 3]. Zaburzenia procesów odpowiedzialnych za przetwarzanie słuchowe pojawiają się na etapie wczesnoszkolnym, co wiąże się ze specyfiką metodyki nauczania stosowanej w tym czasie, tj. m.in. doбором technik dydaktycznych opartych na przekazie ustnym [6].

ASHA podaje, że pełne i efektywne wykorzystanie informacji słuchowej jest warunkowane przez prawidłowe funkcjonowanie procesów i mechanizmów odpowiadających za zjawiska:

- lokalizacji i lateralizacji dźwięku;
- słuchowego różnicowania dźwięków;
- przetwarzania czasowego dźwięków, w tym analizę czasową, maskowanie czasowe, integrację czasową bodźców, porządkowanie w czasie;
- rozumienia sygnału (mowy) w obecności sygnału zagłuszającego;
- rozumienia sygnałów zniekształconych [cyt. za 7].

Co bardzo ważne, niezbędne dla prawidłowego przebiegu tych procesów są pamięć i uwaga słuchowa [cyt. za 8].

Wyżej wymienione mechanizmy odnoszą się do wszelkiego rodzaju dźwięków, w tym dźwięków mowy. Występowanie zaburzeń przetwarzania słuchowego (*Auditory Processing Disorder*, APD) można stwierdzić natomiast, gdy przynajmniej jeden z tych procesów przebiega nieprawidłowo.

Symptomatologia APD

Pacjenci z deficytami w obrębie przetwarzania słuchowego skarżą się na nadwrażliwość na głośne dźwięki, mają trudności z lokalizacją sygnałów akustycznych, z rozumieniem mowy w hałaśliwym otoczeniu oraz w niekorzystnych warunkach akustycznych. Poza tym mylą podobnie brzmiące słowa, napotykać trudności z czytaniem oraz nie przejawiają zdolności muzycznych [cyt. za 9].

W swoim zachowaniu dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego charakteryzują się:

- brakiem stałości odpowiedzi na bodziec słuchowy - oznacza to, że na to samo polecenie raz reagują poprawnie, innym razem nieprawidłowo, bo go nie rozumieją;
- krótkim czasem skupienia uwagi, co skutkuje łatwym rozpraszaniem się;
- nieadekwatnymi, natychmiastowymi i przesadzonymi reakcjami na bodźce słuchowe, co świadczy

także o nadwrażliwości słuchowej, prowadzącej z kolei do niepokoju i lęku;

- trudnościami w rozumieniu złożonych poleceń, także tych zautomatyzowanych;
- problemem w zapamiętywaniu informacji słuchowej oraz utrzymywaniu jej w pamięci długotrwałej, co skutkuje koniecznością ciągłego powtarzania poleceń [10].

Co niezwykle istotne, problemy te, ujmowane jako deficyt w przetwarzaniu sygnału słuchowego [cyt. za 11], nie są jednostkowe, gdyż towarzyszą im także deficyty innych modalności zmysłowych. Pacjenci z APD to często osoby, u których diagnozuje się jednocześnie dysleksję [cyt. za 12] czy opóźniony rozwój mowy. Ośrodkowe zaburzenia słuchowe nierzadko są kojarzone z deficytem uwagi czy nadpobudliwością psychoruchową. Niebagatelną rolę odgrywają tu również nieprawidłowo realizowane funkcje poznawcze, jak pamięć operacyjna, uwaga czy funkcje językowe [cyt. za 8].

Badania potwierdzają także występowanie u dzieci z APD trudności w uczeniu się oraz gorsze funkcjonowanie w środowisku szkolnym. Uczniowie, u których stwierdzono zaburzenia w obrębie niemal wszystkich wyższych funkcji słuchowych stanowili 10% badanych. Wśród nich 40% miało problemy z nauką, a 35% uzyskiwało niskie oceny w toku procesu dydaktycznego. Jest to wynik wyższy od podawanego w literaturze przedmiotu. Najczęściej zaburzone procesy u badanych uczniów to różnicowanie częstotliwości i rozumienie mowy w szumie [13].

Częstą konsekwencją APD są problemy z komunikowaniem się oraz znacznie zaburzone relacje społeczne czy funkcjonowanie w sferze emocjonalnej. Dzieci z APD są określane w literaturze przedmiotu jako nieśmiałe, o niskim poczuciu własnej wartości, sfrustrowane, wycofane czy też cechujące się zaburzoną komunikacją interpersonalną [cyt. za 14]. Często są także uznawane za leniwe i niegrzeczne [13].

Testy diagnostyczne w APD

Wskazówkę do wdrożenia odpowiedniego postępowania rehabilitacyjnego stanowią wyniki testów diagnostycznych oceniających procesy przetwarzania słuchowego [15]. W bateriach testów diagnostycznych uwzględnia się m.in. behawioralne testy psychoakustyczne (których zaczęto używać już w latach 70. XX wieku) [9]. Jak podaje A. Senderski spośród wielu dostępnych testów największe znaczenie mają [16]:

- testy rozumienia mowy utrudnionej, tj. test rozumienia mowy w szumie, który pozwala na

wyznaczenie progu różnicowania mowy w szumie;

- testy biorące pod uwagę czasowe aspekty słyszenia, tj. test wykrywania przerw w szumie (GDT; *gaps in noise test*, GIN);
- testy rozdzielno uszne (dychotyczny test liczbowy – *Dichotic Digit Test*, DDT – oceniający integrację informacji słuchowej oraz transfer tej informacji między półkulami mózgowymi);
- test sekwencji częstotliwości (*Frequency Pattern Test*, FPT), który informuje diagnostę o zdolności różnicowania częstotliwości dźwięków oraz o funkcjonowaniu krótkotrwałej pamięci słuchowej [16].

Wśród metod diagnostycznych w kierunku APD stosuje się także testy elektrofizjologiczne. Ich główną zaletą jest możliwość zastosowania u dzieci niewspółpracujących z diagnostą, z zaburzeniami neurologicznymi i motorycznymi. Testy te nie są jednak pozbawione wad. Mianowicie zaliczyć do nich należy dużą zmienność morfologii odpowiedzi wewnątrz- oraz międzyosobniczą, a także problemy z porównywaniem metod pozyskanych w różnych pracowniach [17]. Podczas diagnozy z wykorzystaniem testów elektrofizjologicznych stosuje się zarówno odpowiedzi egzogenne (ABR – rejestracja słuchowych potencjałów wywołanych pnia mózgu; MLR – odpowiedzi o średnim czasie utajenia; LAEP – późne odpowiedzi korowe), jak i endogenne (MMN – fala niezgodności oraz P300 – rejestracja potencjałów poznawczych).

ABR umożliwia ocenę integralności nerwu słuchowego i pnia mózgu. Pozwala także na diagnozę różnicową APD i neuropatii słuchowej. Z kolei rejestracja średniolatencyjnych słuchowych potencjałów wywołanych (MLR) umożliwia identyfikowanie nieprawidłowości zlokalizowanych w ośrodkach podkorowych lub zmian ogniskowych w obrębie kory słuchowej. W tym wypadku wydłużona latencja i obniżona amplituda fal świadczą o opóźnieniu dojrzewania drogi słuchowej.

Rejestracja potencjałów endogennych, a wśród nich potencjałów poznawczych fali P300 pozwala na dokonanie oceny procesów zaangażowanych w opracowanie bodźca akustycznego, a latencja fali P300 informuje o sprawności procesów poznawczych u pacjenta [16]. Wadą tych badań jest jednak duża zależność od uwagi i samopoczucia pacjenta [cyt. za 9].

Należy jeszcze wspomnieć o możliwości zastosowania w diagnozie pacjentów z zaburzeniami przetwarzania słuchowego badania cABR, które rejestrowane jest dla mowy i innych złożonych dźwięków [18]. Ostateczna diagnoza może być

poparta neuroobrazowaniem, którego niewątpliwą zaletą jest dobra rozdzielczość przestrzenna.

T.J. Bellis proponuje, by w proces diagnostyczny zaangażowani byli nauczyciele oraz rodzice, a wśród specjalistów znaleźli się między innymi audiolog, logopeda, oraz protetyk słuchu [19]. Audiolog, którego zadaniem jest wykonanie kolejnych testów (audiometrii tonalnej, impedancyjnej, słownej i rejestracji otoemisji akustycznych) wspólnie z logopedą może opracować plan terapii. Logopeda zaś ocenia możliwości pacjenta dotyczące mowy biernej i czynnej, aby protetyk słuchu dopasował odpowiedni system wspomagający słyszenie (FM), który jest uzupełnieniem prowadzonej terapii [cyt. za 20].

Terapia APD

W literaturze można wyróżnić trzy zasadnicze podejścia do terapii APD:

- Rozwijanie możliwości słuchowych – trening słuchowy ukierunkowany na konkretny deficyt słuchowy;
- Uczenie dziecka korzystania ze strategii kompensujących deficyty słuchowe oraz rozwijanie języka, komunikacji, a także stymulowanie możliwości poznawczych pacjenta – psychoedukacja oraz kompensacja niekorzystnego stosunku sygnału do szumu (*signal-to-noise ratio*, SNR), w czym może pomóc stosowanie systemów FM, aktywne słuchanie, strategie lingwistyczne;
- Poprawa jakości bodźców akustycznych – przekształcenie środowiska szkolnego, możliwie tak bardzo, by sprzyjało rozpoznawaniu, rozumieniu i zapamiętywaniu bodźców przekazywanych słuchowo i polepszeniu jakości głosu nauczyciela dzięki zastosowaniu osobistych systemów FM. Optymalne warunki akustyczne: szum tła w pomieszczeniu, w którym uczy się dziecko nie powinien przekraczać 30 dB, pogłos nie powinien utrzymywać się dłużej niż 0,4 s, natomiast SNR nie powinien być niższy niż +15 dB [16].

Powyższe strategie kompensacyjne i terapeutyczne potwierdzają także badania Johnston i wsp., które wykazują, że w typowych klasach szkolnych poziom hałasu przekracza 51 dB, czyli wynosi znacznie więcej niż zalecane 35 dB [21].

Systemy FM w rehabilitacji pacjentów z APD

Najnowsze badania wykazują korzystny wpływ używania systemów wspomagających słyszenie przez osoby cierpiące na APD (wybrane zostaną przytoczone poniżej). Szczególne znaczenie ma stosowanie systemów FM w rehabilitacji pacjentów, ze względu na możliwość kompensacji deficytów słuchowych.

Systemy FM poprawiają bowiem zrozumiałość mowy nauczyciela w obecności hałasu ze strony klasy. Dzięki stosowaniu systemów FM rozpoznawanie mowy w głośnym otoczeniu wzrasta wraz ze wzrostem poziomu hałasu zagłuszającego. Najnowsze tego typu urządzenia, dzięki zastosowaniu cyfrowego przetwarzania sygnału, umożliwiają jeszcze lepszą analizę hałasu zagłuszającego i dobranie odpowiedniego wzmocnienia w odbiorniku w porównaniu do przetwarzania analogowego. Systemy FM w przypadku osób nie cierpiących na niedosłuch jednocześnie wzmacniają głos osoby mówiącej i redukują zbędne dźwięki otoczenia [22].

Najczęściej zaleca się modyfikację wzmocnienia pola dźwiękowego systemu FM, które zapewnia równomierne rozłożenie wzmocnienia w całej klasie, bez względu na stanowiska nauczyciela lub uczniów. System FM składa się z mikrofonu i nadajnika noszonego przez nauczyciela, który wzmacnia jego głos i poprawia jakość dźwięku względem otoczenia. Bezprzewodowy mikrofon znajduje się w pobliżu ust mówcy. Nadajnik FM konwertuje sygnał i przesyła go przy użyciu fal radiowych do odbiornika noszonego przez słuchacza. W konsekwencji sygnał akustyczny dociera bezpośrednio do uszu słuchacza za pomocą słuchawek [21].

Według najnowszych badań Schafera i Thibodeau użycie systemów FM posługujących się cyfrowym przetwarzaniem dźwięków umożliwi wielu osobom komunikację w sytuacjach, w których nie można byłoby tego osiągnąć przy użyciu tradycyjnej technologii mikrofonów bezprzewodowych [22]. Jest to związane z tym, że cyfrowe przetwarzanie sygnału potencjalnie umożliwia lepszą analizę hałasu zagłuszającego i dobranie bardziej odpowiedniego wzmocnienia w odbiorniku w porównaniu do przetwarzania analogowego. Cyfrowe przetwarzanie sygnału zapewnia sygnał audio o szerszym paśmie. Wcześniejsze badania pokazywały, że słyszenie szerszego pasma może być związane z lepszymi możliwościami słyszenia, szczególnie w hałaśliwym otoczeniu [22].

Stosowanie systemu FM, poprzez bezpośredni przekaz informacji do uszu słuchacza, a tym samym pominięcie dystraktorów, czyli pogłosu i hałasu otoczenia, wpływa korzystnie na zrozumiałość mowy. Ma to szczególne znaczenie dla dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego, które do swobodnego posługiwania się informacją podawaną drogą słuchową potrzebują dodatkowych 15 dB SNR, by osiągnąć większy stopień dyskryminacji mowy, w stosunku do osób bez stwierdzonych deficytów w obrębie przetwarzania słuchowego [cyt. za 23].

Obserwacje G. Chermak i F.E. Musiek pokazały, iż przy użyciu tradycyjnej technologii FM rozumienie mowy wyraźnie się poprawia [24]. Za każdym razem notowano bowiem poprawę percepcji mowy u dzieci z APD korzystających z systemów wspomagających słyszenie. W jednym z badań okazało się, że poprawa zrozumienia mowy nastąpiła już po około pięciu miesiącach używania systemu FM. Najkorzystniejsze wyniki uzyskiwano wówczas, gdy nauczyciel znajdował się z przodu sali, gdy mówił do uczniów, a następnie odwracał się oraz gdy inni uczniowie hałasowali. W dwóch ostatnich przypadkach u dzieci z APD osiągnięto znaczącą przewagę poprawy jakości słuchania aniżeli w grupie kontrolnej. Co więcej, po upływie pięciu miesięcy ankietowani rodzice określali swoje dzieci, jako mniej lękliwe, zaniepokojone, mające w sobie mniej cech depresyjnych, nie bojące się nawiązywania nowych znajomości i podejmowania konwersacji [25].

Inne, trwające sześć tygodni badanie przeprowadzono w grupie uczniów w wieku 6-11 lat, ze zdiagnozowanymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego. Badanie to wykazało istotną poprawę w zakresie umiejętności czytania. Wśród dwudziestu trzech uczniów znaczącej poprawie uległy oceny przyznawane przez nauczycieli. Poza tym 92% badanych pozytywnie oceniło użytkowanie systemów FM w zakresie poprawy umiejętności szkolnych. Autorzy podkreślali, że dłuższe korzystanie z systemu FM przyczyniłoby się najprawdopodobniej do zwiększenia odsetka dzieci czytających płynnie [26].

Z kolei „*The Improving Classroom Acoustics*” (ICA) to projekt realizowany w Stanach Zjednoczonych w trzydziestu trzech klasach, a udział w nim wzięło 2054 uczniów [cyt. za 27]. W sześćdziesięciu czterech salach lekcyjnych zastosowano wzmocnienie otwartego pola, natomiast pozostałe trzydzieści pomieszczeń nie uzyskało owego wzmocnienia i stanowiło grupę kontrolną. Analiza obserwacji 1750 uczniów wskazała na znaczną poprawę ich zachowania podczas zajęć lekcyjnych, wzrost umiejętności słuchania i uczenia się, a postępy w nauce w stosunku do rówieśników z grupy kontrolnej były znacznie szybsze. Poza tym autorzy badań, nauczyciele, rodzice i sami uczniowie podkreślali, że stosowanie wzmocnienia FM w systemach otwartego pola w klasach korzystnie modyfikuje tak ważną zmienną, jaką jest natężenie głosu nauczyciela. Jest niezwykle przydatne i ważne dla uczniów cierpiących na APD [cyt. za 27].

Podobne wyniki uzyskała Yip badając 22 dzieci w wieku 7 i 11 lat [28]. W badaniach wpływ używania osobistych urządzeń FM mierzono na podstawie danych ilościowych i jakościowych w trzech punk-

tach pomiarowych – przed przystąpieniem do badania, na końcu badania, czyli po ośmiu tygodniach stosowania przez dzieci z APD systemów FM oraz po ośmiu tygodniach od zakończenia badań. W ten sposób wykazano, że stosowanie osobistych systemów FM może być skuteczną strategią kompensacyjną przeznaczoną dla dzieci w wielu szkolnym, które wykazują trudności w separacji informacji słuchowej. Ponadto nauczyciele biorący udział w badaniach podkreślali, że podczas używania przez dzieci z APD systemów FM odnotowali pozytywne zmiany w ich zachowaniach słuchowych [28].

U uczniów używających systemów FM obserwowano poprawę w zakresie koncentracji uwagi, wyników w nauce, zachowania oraz odnotowano wzrost poczucia własnej wartości. Najlepsze efekty uzyskiwano przy bilateralnym aparowaniu i stosowaniu otwartej wkładki, co zmniejszało echo pogłosu, zapobiegało efektowi okluzji oraz zbędnego „podbijania” niskich częstotliwości [cyt. za 29]. Co niezwykle istotne, badania dowiodły także poprawę samopoczucia oraz stanu emocjonalnego uczniów [22].

System FM a typ zaburzeń APD

Wśród pacjentów z ośrodkowymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego wyróżnia się trzy profile kliniczne różniące się lokalizacją uszkodzenia, objawami oraz przyjętą strategią terapeutyczną [5]. Jednym z nich są zaburzenia uwagi słuchowej i słyszenia w hałasie. W tej grupie obserwuje się problemy w zakresie procesów czasowych, obuszej integracji i separacji oraz rozumienia mowy w szumie [19]. Profil ten występuje u 30% dzieci, u których zdiagnozowano APD. Charakteryzują się one trudnościami w zakresie rozumienia mowy w obecności hałasu zagłuszającego, mowy szybkiej, niewyraźnej czy zniekształconej. Przejawiają także małą zdolność selekcji bodźców dźwiękowych oraz zaburzenia funkcjonowania krótkotrwałej pamięci słuchowej.

Postępowanie terapeutyczne winno zatem obejmować trening podstawowych funkcji słuchowych jak np. trening czasowy, ćwiczenia rozumienia mowy w hałasie, ćwiczenia krótkotrwałej pamięci i uwagi słuchowej. Wśród osób cierpiących na wyżej opisane deficyty, najbardziej zasadne jest także korzystanie z systemów wspomagających słyszenie (FM), które dzięki zwiększeniu głośności mowy nauczyciela poprawiają stosunek sygnału do szumu w klasie [19].

Kwestionariusze stosowane w ocenie skuteczności rehabilitacji z użyciem systemów FM

W celu oceny i monitorowania przebiegu rehabilitacji słuchowej z użyciem systemów wspomagających słyszenie stosuje się odpowiednie kwestionariusze. Jednym z nich jest *Children's Auditory Processing Performance Scale* (CHAPPS). Jest to narzędzie stworzone w celu systematycznego gromadzenia danych ilościowych na temat zachowań słuchowych dzieci w wieku 7 lat i starszych. Skala ocen proponowana w kwestionariuszu zawiera się w przedziale od -5 („nie funkcjonuje w ogóle”) do +1 („mniejsze trudności”). CHAPPS jest podzielony na 36 pozycji, które pogrupowano w sześć kategorii dotyczących warunków słuchania, tj.:

- hałas,
- cisza,
- warunki idealne,
- wiele bodźców,
- pamięć słuchowa/sekwencjonowanie,
- uwaga słuchowa i koncentracja.

Za pomocą tego kwestionariusza, zarówno rodzic, jak i nauczyciel mogą dokonywać oceny zdolności słuchowych dziecka porównując je do populacji referencyjnej, która została wyłoniona spośród rówieśników badanego dziecka. Instrukcje dotyczące porównywania populacji referencyjnej umieszczone są na liście kontrolnej. CHAPPS może być także używany w celu ustalenia indywidualnych strategii zarządzania sytuacjami trudnymi dla dzieci pod względem słuchowym. Narzędzie to może być stosowane przed i po zakończeniu terapii słuchowej i będzie przyczynkiem do obiektywizacji efektów terapii słuchowej dzieci z zaburzeniami przetwarzania słuchowego [cyt. za 30].

Innym kwestionariuszem wykorzystywanym do oceny postępów terapii słuchowej jest LIFE (*Listening Inventories for Education*). Narzędzie to zostało zaprojektowane w ten sposób, by uczeń mógł indywidualnie i samodzielnie ocenić sytuację, które są dla niego problematyczne pod względem funkcjonowania słuchowego, ale także by nauczyciel mógł dokumentować, sprawdzać i oceniać działania podjęte w celu poprawy akustyki pomieszczeń szkolnych, w których przebywa uczeń. Kwestionariusz ten może być używany przed i po zakończeniu terapii, by ocenić działania kompensacyjne. Narzędzie LIFE stanowi także przyczynek do zwiększenia motywacji uczniów dotyczącej używania urządzeń wspomagających w klasie, podczas dyskusji technik kompensacyjnych, by móc wyeliminować niekorzystny wpływ warunków akustycznych na proces słuchania. Kwestionariusz składa się z trzech części. Ponieważ część pierwsza

ma formę obrazkową, może być z powodzeniem stosowana u dzieci w młodszym wieku szkolnym, które nie opanowały jeszcze umiejętności pisania i czytania. Część ta zawiera także propozycje rozwiązań potencjalnie trudnych słuchowo sytuacji oraz działania rehabilitacyjne. Część druga dedykowana jest nauczycielom, którzy mogą ocenić funkcjonowanie słuchowe ucznia w klasie. Zawiera ona także sugestie dotyczące aktywności, które może podjąć nauczyciel w celu zapewnienia uczniom komfortu. W tym miejscu znaleźć można również listę opinii i obserwacji, które pozwolą nauczycielowi ocenić podjęte już działania i interwencje, a także wyodrębnić korzyści i zagrożenia płynące z podjętych działań [cyt. za 31].

Trzecim narzędziem stosowanym z powodzeniem przez audiologów w placówkach oświatowych, jako instrument do obserwacji uczniów korzystających w klasie z osobistych systemów wspomagających słyszenie, jest kwestionariusz ECLB (*The Evaluation of Classroom Listening Behaviors*). Celem jest ustalenie czy umiejętności słuchania uległy poprawie. Lista kontrolna jest przydatna do stosowania zarówno przed, jak i po obserwacji. Ocena przebiega z zastosowaniem pięciopunktowej skali, gdzie „5” oznacza „często”, „3” – „czasami”, a „1” to „rzad-

ko”. Maksymalny wynik to 50 punktów. Formularz ten jest przyjazny dla użytkownika, wypełnia się go w sposób szybki i prosty, zapewnia informacje na temat zdolności słuchowych dziecka, dostarcza informacji na temat korzyści płynących z używania wzmocnienia FM w systemach otwartego pola w klasach lub z osobistych systemów FM [cyt. za 32].

Podsumowanie

Konkludując trzeba stwierdzić, że używanie systemów FM w przypadku osób cierpiących na APD jest częścią szeroko zakrojonej rehabilitacji i poprawy funkcjonowania pacjentów „z dnia na dzień” [cyt. za 23]. Podkreślić należy także istotę prawidłowego projektowania terapii pacjentów cierpiących na APD oraz odpowiedni i odpowiedzialny dobór urządzeń, które mogą ją uzupełniać [cyt. za 20]. Tym bardziej, że protetyka słuchu to obecnie bardzo prężnie rozwijająca się dziedzina. Przykład wykorzystania systemów FM w terapii zaburzeń przetwarzania słuchowego sprawia, że nie musi być ona kojarzona tylko z zaopatrzeniem ortopedycznym dedykowanym osobom z uszkodzonym słuchem obwodowym.

Piśmiennictwo

1. Kurkowski ZM. Audiogenne uwarunkowania zaburzeń komunikacji językowej. UMCS, Lublin 2013.
2. Samsonowicz K, Skoczylas A, Fludra M, Geremek-Samsonowicz A. Trudności językowe i szkolne u 8-letniego chłopca z zaburzeniami przetwarzania słuchowego – studium przypadku. *Nowa Audiofonologia* 2014, 3(4): 47-54.
3. Czajka N, Grudzień D, Pluta A, Kurkowski ZM, Ganc M, Cieśla K, Skarżyński H. Efekty terapii Stymulacji Percepcji Słuchowej (SPS-S) u dzieci z zaburzeniami koncentracji słuchowej oraz z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego. *Nowa Audiofonologia* 2012, 1(1): 79-86.
4. Paczkowska A, Marcinkowski JT. Istota zaburzenia przetwarzania słuchowego – niedocenianego problemu zdrowotnego. *Hygeia Public Health* 2013, 48(4): 396-9.
5. Rostkowska J. Aktywny Trening Słuchowy – element terapii pacjentów z zaburzeniami przetwarzania słuchowego (APD). *Nowa Audiofonologia* 2014, 3(4): 39-43.
6. Krzyżewska J. Aktywizujące metody i techniki w edukacji wczesnoszkolnej. Suwałki 1998.
7. Wojnowski W. Zaburzenia ośrodkowego przetwarzania słuchowego w praktyce neurologopedycznej. (w) Wprowadzenie do neurologopedii. Obrębski A (red). Termedia, Poznań 2011, 311.
8. Milner R, Ganc M, Czajka N, Trzaskowski B, Piotrowska A, Kurkowski ZM i wsp. Zastosowanie terapii neurofeedback w poprawie wyższych funkcji słuchowych u dzieci z ośrodkowymi zaburzeniami słuchu – wyniki wstępne. *Nowa Audiofonologia* 2012, 1(1): 67-78.
9. Majak J. Trudności diagnostyczne w zaburzeniach przetwarzania słuchowego u dzieci. *Otorynolaryngologia* 2013, 12(4): 161-8.
10. Jerger J, Musiek E. Report consensus conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school – aged children. *J Am Acad Audiol* 2000, 11(9): 467-74.
11. Fuente A, McPherson B. Ośrodkowe procesy przetwarzania słuchowego: wprowadzenie i opis testów możliwych do zastosowania u pacjentów polskojęzycznych. *Otorynolaryngologia* 2007, 6(2): 66-76.
12. Szkiełkowska A, Senderski A, Ratyńska J, Markowska R, Kurkowski ZM, Mularzuk M. Zaburzenia procesów przetwarzania słuchowego dzieci z dysleksją rozwojową. *Audiofonologia* 2004, 26: 63-5.
13. Statuch B, Kurkowski ZM. Centralne zaburzenia przetwarzania słuchowego a problemy w nauce u uczniów klasy II Szkoły Podstawowej. *Nowa Audiofonologia* 2012, 1(3): 62-6.
14. Rostkowska J, Kobosko J, Kłonica KL. Problemy emocjonalno-społeczne i behawioralne u dzieci z centralnymi zaburzeniami przetwarzania słuchowego (CAPD) w ocenie rodziców. *Nowa Audiofonologia* 2013, 2(1): 29-35.
15. Topolska MM, Gregorek AZ. Problemy edukacyjne a ośrodkowe procesy słuchowe u dzieci. *Otorynolaryngologia* 2015, 14(1): 41-7.
16. Senderski A. Rozpoznawanie i postępowanie w zaburzeniach przetwarzania słuchowego u dzieci. *Otorynolaryngologia* 2014, 13(2): 77-81.

17. Senderski A, McPherson D, Skarżyński H. Możliwości diagnostyki centralnych zaburzeń słuchu u dzieci. *Audiofonologia* 1999, 15: 19-27.
18. Hornichel J, Kraus N. cABR can Predict Auditory-Based Communication Skills. *Hear J* 2012, 65(9): 28-30.
19. Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. Clifton Park, Thomson, New York 2003.
20. Skoczylas A, Lewandowska H, Pluta A, Kurkowski ZM, Skarżyński H. Ośrodkowe zaburzenia słuchu – wskazówki diagnostyczne i propozycje terapii. *Nowa Audiofonologia* 2012, 1(1): 11-18.
21. Johnston KN, John AB, Kreisman NV, Hall III JW, Crandell CC. Multiple benefits of personal FM system use by Children with auditory processing disorder (APD). *Int J Audiol* 2009, 48(6): 371-83.
22. Schafer E, Thibodeau L. Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, and FM-system arrangements. *Am J Audiol* 2006, 15(2): 114-26.
23. Weihing J. FM systems as a treatment for CAPD. *Hearing Journal* 2005, 58(10): 74.
24. Chermak GD, Musiek FE (eds). *Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder. Vol. 1: Auditory Neuroscience and Diagnosis*. Plural Publishing, San Diego 2006.
25. Beck DL, Bellis TJ. (Central) auditory processing disorders: Overview and amplification issues. *Hear J* 2007, 60(5): 46-7.
26. Purdy SC, Smart JL, Baily M, Sharma M. Do children with Reading delay benefit from the use of personal FM systems in the classroom? *Int J Audiol* 2009, 46(12): 843-52.
27. Rosenberg GG, Blake-Rahter P, Hearn J, Allen L, Redmond BM, Philips J, Stigers K. Improving Classroom Acoustics Amplification Study. *J Educ Audiol* 1999, 7: 8-28.
28. Yip FPY. *Personal FM Systems in Children with a Spatial Processing Deficit*. University of Canterbury 2011.
29. Keith R, Purdy S. Assistive and Therapeutic Effect of Amplification for Auditory Processing Disorder. *Semin Hear* 2014, 35(1): 27-38.
30. Drake M, Brager M, Leyendecker J, Preston M, Shorten E, Stoos R, DeMaio L. Comparison of the CHAPPS Screening Tool and APD Diagnosis, online www.asha.org/Events/.../2006/0427_Drake_Mary (10.04.2016)
31. Anderson K, Smaldino J. Listening inventories for education: a classroom measurement tool. *Hear J* 1999, 52(10): 74-6.
32. *Auditory Processing Disorders. Revised. Technical Assistance Paper (TAP)*. Florida State Department of Education, Tallahassee. FY-2001-9, TAP-10967 (www.aitinstitute.org/CAPD_technical_assistance_paper.pdf).