

Celestyna Grzywniak

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

Uwzględnienie objawów nieprawidłowego przetwarzania słuchowego w terapii dzieci, młodzieży i osób dorosłych

Considering symptoms of invalid auditory processing in the therapy of children, adolescents, and adults

Streszczenie

Celem artykułu jest przedstawienie objawów nieprawidłowego przetwarzania słuchowego oraz jego wpływu na funkcjonowanie mózgu, a także zwrócenie uwagi na możliwość wykorzystania tej wiedzy w procesie terapeutycznym. Problemy przetwarzania słuchowego występują u dzieci w postaci różnorodnych trudności w uczeniu się, w tym dysleksji i zaburzeń mowy, dykcji, osłabionego napięcia mięśniowego oraz braku pewności siebie i wycofania. U dorosłych obserwuje się słabe rozumienie mowy, mowę niewyraźną, często problemy z samooceną i wycofanie. Objawy te mogą towarzyszyć innym zaburzeniom, takim jak autyzm, zespół Aspergera czy depresja. Wiedza przedstawiona w niniejszym artykule oraz znajomość oddziaływań terapeutycznych i wychowawczych może być pomocna w prawidłowym prowadzeniu terapii. Pokróćce omówiono także teorię profesora medycyny, otolaryngologa Alfreda Tomatisa, który był twórcą treningów słuchowych i nowego nurtu zwanego audio-psycho-fonologią.

Słowa kluczowe

nieprawidłowe przetwarzanie słuchowe, krzywa Tomatisa, treningi słuchowe

Abstract

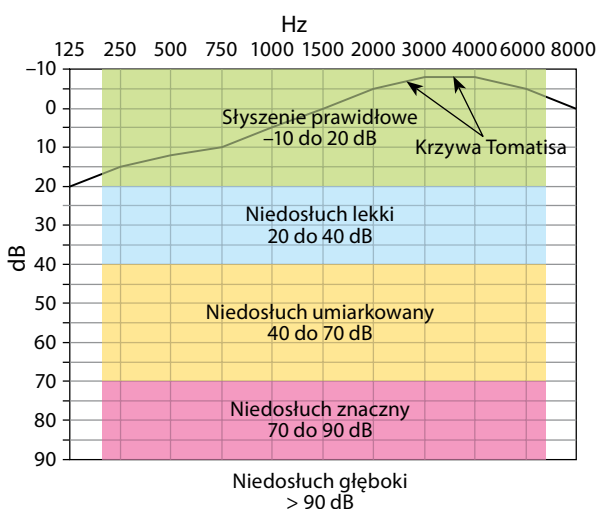
The aim of the article is a presentation of symptoms of invalid auditory processing and its influence on brain functions, as well as bringing attention to use of that knowledge in therapeutic processes. In children, signs of invalid auditory processing occur in the form of various difficulties in learning, dyslexia, speech and diction disorders, weakened muscle tone, as well as lack of confidence. In adults, the signs are poor speech intelligibility, slurred speech, and insecurity. Those symptoms can accompany other disorders, such as: autism, Asperger syndrome, or depression. Knowledge on this topic and familiarity with the therapeutic influences are helpful in conducting proper therapy. I will discuss briefly the theory of Professor Alfred Tomatis, the inventor of Auditory Integration Training, and the concept of the impact of music on brain development, as well as the creator of a new trend called Audio-Psycho-Phonology.

Key words

invalid auditory processing, Tomatis curve, Auditory Integration Training

Wstęp

Koncepcja Tomatisa uświadamia, jak ważny jest odbiór wszystkich tonów przez układ słuchowy, które wchodzi w skład mowy. Człowiek do 20. roku życia słyszy częstotliwości w paśmie od 16 do 20 000 Hz, potem wraz z wiekiem to pasmo zawęża się. Mowa ludzka obejmuje od 125 Hz do 9000 Hz, a w niektórych językach do 12 000 Hz, a nawet więcej. Badaniem sprawności układu słuchowego zajmuje się audiologia, a audiometr pozwala na rejestrację progów słyszalności. W badaniu subiektywnym dziecko lub osoba dorosła nasłuchuje podawany dźwięk i kiedy go usłyszy, daje znak. Powstaje w ten sposób próg słyszalności danego dźwięku. Tak bada się każdy podawany ton, a wyznaczone progi łączą się ze sobą, tworząc tzw. krzywą przewodnictwa [1, 2]. Kształt tej krzywej pozwala wnioskować o sprawności układu słuchowego. Tomatis na podstawie takiego badania, w którym brali udział wybitni śpiewacy operowi, wyznaczył optymalną krzywą uwagi słuchowej, nazwaną później krzywą Tomatisa. Optymalną uwagę słuchową można zdefiniować jako najlepszą słyszalność różnych tonów u ludzi z prawidłowym słuchem, przy czym próg słyszalności danych tonów jest różny. Pokazuje ona, przy jakim natężeniu ucho wychwytuje podawane tony oraz na ile sprawny jest układ słuchowy. U dzieci z trudnościami w uczeniu i niewyraźną mową krzywa ta jest często nieprawidłowa. Krzywa Tomatisa została zaprezentowana na rycinie 1 [3]. Z ryciny wynika, że u osób z dobrym słuchem występują nierówne progi słyszenia. Tony niższe (125–750 Hz) są słyszalne przy nieco większym natężeniu dźwięku, a więc od 20 do 10 dB (decybeli), a dźwięki



Rycina 1. Optymalna krzywa uwagi słuchowej wg A. Tomatisa

Źródło: Niepublikowane materiały z kursu Trening słuchowy K. Johansena, Korbielów 2010, tłum. K. Rychetski

wyższe (od 3000 Hz do 4000 Hz) przy mniejszym, bo już od -10 dB. Układ słuchowy ma więc różną wrażliwość na poszczególne tony. Jeżeli słyszalność tonów jest inna, mimo że dziecko słyszy prawidłowo, to występuje tzw. nieprawidłowe przetwarzanie słuchowe.

Objawy nieprawidłowego przetwarzania słuchowego

Objawy nieprawidłowego przetwarzania słuchowego mogą dotyczyć różnych problemów występujących u dzieci i dorosłych. Są to np. słabe rozumienie mowy, zwłaszcza gdy jest szum, również mowy szybkiej, oraz skomplikowanych poleceń. Wymowa jest w tym przypadku niewyraźna, bełkotliwa, a głos monotony i o nieprawidłowej intonacji. Czasami głos jest nienaturalny, zbyt wysoki, krzykliwy lub zbyt niski. Podczas śpiewania może się pojawić fałszowanie. Osoby takie przekręcają wyrazy, zapominają nazw. W szkole dzieci mają trudności ze skupieniem się na słuchaniu, z nauką języka polskiego i języków obcych, z zapamiętywaniem ciągów słownych (np. nazw dni i miesięcy), tabliczki mnożenia, z pisaniem dyktand i różnicowaniem fonemów, z głoskowaniem. Ponadto mylą głoski podobnie brzmiące, np. dźwięczne i bezdźwięczne, szybciej się męczą i mają niski poziom energii. Trudności te mogą występować wybiórczo i z różnym nasileniem, dlatego mogą mieć w swoim obrazie niejednakowy zespół objawów. Najbardziej widoczne jest to w okresie szkolnym, kiedy dziecko musi się nauczyć wielu nowych rzeczy. Największe trudności pojawiają się przy pisaniu ze słuchu. Można je jednak zauważyć dopiero wtedy, kiedy dziecko zaczyna pisać dyktanda, a więc w III klasie. Dziecko pisze wolno, nie może nadażyć i – jeżeli jest odważne – ciągle prosi nauczyciela o powtórzenie podyktowanego zdania. Dzieje się tak, ponieważ potrzebuje więcej czasu na przegłoskowanie wyrazu, nie może zapamiętać całej sentencji, opuszcza części wyrazu, pisze łącznie przyimki z rzeczownikami, tworzy tzw. zlepki wyrazowe, czyli pisze łącznie kilka wyrazów, w których najczęściej gubi głoski trudniej słyszalne. Tekst jest trudny do odczytania – nie ze względu na szatę graficzną, ale na dużą liczbę błędów. Często u tych dzieci i osób dorosłych obserwuje się także zmniejszone napięcie mięśniowe, brak wiary we własne siły, niepewność i brak energii. Niestety te objawy nie mijają bez treningu, mogą jedynie zmienić swój obraz, co jest charakterystyczne dla rozwijających się i dojrzewających dzieci. Konieczna jest terapia ukierunkowana

na stymulację całego układu słuchowego. Być może należy rozpocząć od treningów słuchowych, np. według Tomatisa lub Johansena [4].

Przyczyny nieprawidłowego przetwarzania słuchowego

Przyczyny nieprawidłowego przetwarzania słuchowego mogą być różne. Keith [4, 5] zalicza do nich m.in.:

- predyspozycje genetyczne,
- ostre i przewlekłe stany zapalne ucha środkowego,
- wcześniactwo,
- opóźnione dojrzewanie (ośrodkowy układ nerwowy),
- deprywację słuchową, np. zbyt mały trening słuchowy,
- niedotlenienie w czasie porodu,
- przyczyny nieznane,
- nieprawidłową integrację sensoryczną,
- traumatyczne przeżycia emocjonalne.

Tomatis zwrócił uwagę na prace dwóch mięśni w uchu środkowym: mięśnia strzemiączkowego i napinacza błony bębenkowej. Gdy napina się mięsień strzemiączkowy, to zwiększa się percepcja środkowo-wysokich dźwięków języka i jednocześnie obniża się słyszalność niższych tonów. To pozwala lepiej słyszeć dźwięki mowy. Mięsień napinacz błony bębenkowej modyfikuje napięcie błony bębenkowej i uzupełnia działanie mięśnia strzemiączkowego. Kiedy się napina, zmniejsza słyszalność niskich dźwięków, a więc szumu, co polepsza słyszalność mowy. Gdy te dwa mięśnie są słabe i nie pracują prawidłowo, wtedy słabo słyszy się dźwięki wyższe występujące w mowie i gorzej różnicuje się głoski podobnie brzmiące. Konsekwencją jest słabe rozumienie mowy, a własna mowa może być be-

kotliwa i niewyraźna. Mięśnie te, kiedy mają odpowiednie napięcie, działają jak soczewka o zmiennej ogniskowej, która pozwala skoncentrować się na konkretnej rozmowie, a każda rozmowa odbywa się na nieco innej częstotliwości. Tę umiejętność Tomatis nazywał zoomem słuchowym [6]. Pomaga ona wyeliminować szum, niepotrzebne dźwięki, które dobiegają do naszych uszu podczas rozmowy. Mięśnie te powinny mieć odpowiednie napięcie. Potrzebują treningu, aby utrzymać swoją kondycję. Zdarza się, że u dzieci, u których występuje ogólnie zmniejszone napięcie mięśniowe, również występuje ono w mięśniach usznych. Dzieci są najczęściej grubsze, mało skoordynowane motorycznie i niechętnie do zabaw ruchowych.

Zakresy częstotliwości występujące w różnych językach świata

Tomatis odkrył, że każdy język obejmuje pewien zakres częstotliwości. Języki świata różnią się więc między sobą rozpiętością tonów. Na rycinie 2 przedstawione zostały zakresy częstotliwości występujące w poszczególnych językach.

Osoby władające od urodzenia językiem o wąskich przedziałach częstotliwości mogą mieć większe trudności z nauką języków obcych, które mają szerokie spektrum częstotliwości, np. Włosi czy Francuzi z nauką języka rosyjskiego lub angielskiego. Tomatis uważał jednak, że można temu zaradzić poprzez słuchanie melodii danego języka i dźwięków. Stworzył on bowiem specjalne programy z melodią danego języka, której wielokrotnie się słucha przed wprowadzeniem słów. Jeżeli ktoś słabiej słyszy tony wysokie, to może mieć kłopoty z opanowaniem języka angielskiego, natomiast lepiej będzie się uczył języka niemieckiego czy hiszpańskiego [2, 3].

Hz	125	250	500	1000	2000	3000	4000	8000	12000
Języki									
niemiecki									
angielski									
hiszpański									
francuski									
włoski									
rosyjski									
słowiańskie									
polski									

Rycina 2. Zakres częstotliwości występujący w danych językach świata (zmodyfikowano na podstawie: Śliwińska-Kowalewska M. Audiologia kliniczna. Mediton Wydawnictwo, Łódź 2005)

Pozytywny wpływ wysokich tonów na samopoczucie i nastrój

Tomatis zaobserwował też pozytywny wpływ wysokich częstotliwości używanych podczas śpiewania na poprawę samopoczucia i nastroju. Osobom, które leczyl na schorzenia laryngologiczne oraz ze złym samopoczuciem, zalecał m.in. śpiewanie i słuchanie muzyki poważnej obfitującej w wysokie tony. W trakcie śpiewania u tych osób zauważył „... gdy odblokowali swoje wysokie częstotliwości, wypinali klatki piersiowe jak śpiewacy operowi. Byli bardziej wyprostowani, głębiej oddychali, czuli, że mają więcej energii i witalności i lepiej słuchali siebie – a wszystko to zupełnie mimowolnie. Przy zablokowanych wysokich częstotliwościach mówili pozbawionym życia i energii głosem, garbili się; ich głosy były nieprzyjemnie, monotonne...” [7].

Badacz podkreślał znaczenie śpiewania i słuchania muzyki na funkcjonowanie mózgu, a zwłaszcza nastroju. Układ słuchowy połączony jest z różnymi częściami mózgu, dzięki czemu oddziałuje na jego pracę. Poprzez położenie komórek słuchowych w uchu wewnętrznym i wspólnym nerwem słuchowo-przedśionkowym wpływa na błędnik sterujący równowagą i napięciem mięśniowym. Zauważył, że jego podopieczni, którym zalecił śpiewanie i słuchanie muzyki obfitującej w wysokie tony, stali się bardziej radośni, optymistycznie nastawieni do życia, wyprostowani, poprawiła im się postawa ciała, klatka piersiowa stała się bardziej wypięta, a mowa wyraźniejsza. Zaczął więc w swojej terapii dodatkowo zalecać śpiewanie i słuchanie muzyki poważnej np. Mozarta, ponieważ zawiera dużo wysokich dźwięków. Nie poleca natomiast rapu, który działa odwrotnie. Może wywołać napięcie i agresję oraz obniżyć nastrój. Zarówno dzieci, jak i dorośli z dobrym słuchem rzadko cierpią na poczucie spadku energii i depresję [8].

Ciekawa jest również koncepcja Tomatisa mówiąca o tym, że proces słyszenia i słuchania rozpoczyna się już w łonie matki. Jego badania pozwoliły mu na wyciągnięcie wniosku, że głos matki, który dziecko słyszy w sposób przefiltrowany, daje podstawy do prawidłowej nauki języka oraz wiąże go z nią emocjonalnie, co pozwala dziecku pozytywnie reagować na głos matki już po urodzeniu. Zaczął on więc wykorzystywać głos matki w terapii w celu uruchomienia procesu słuchania. Został on tak przefiltrowany, aby przypominał ten, który dziecko pamięta z okresu łonowego. Słuchanie przefiltrowanego głosu matki przynosi pozytywne rezultaty zarówno dla dzieci, jak i dla dorosłych. Uczestnicy

takiej terapii wyraźnie się wyciszają, stają się mniej pobudliwi i bardziej czuli. Wykorzystanie głosu matki może być próbą rekonstrukcji więzi emocjonalnej i odbudowy poczucia bezpieczeństwa. Z obserwacji Tomatisa podczas terapii wynika, że po etapie słuchania przefiltrowanego głosu matki u tych osób następuje wzrost zdolności komunikacyjnych. Zalecał również kobietom w ostatnich miesiącach ciąży, aby słuchały muzyki, zwłaszcza poważnej, np. Mozarta, Bacha, ponieważ wpływa to korzystnie na rozwój emocjonalny dziecka. Dzieci te w późniejszym życiu są miłośnikami muzyki, której słuchały, będąc w łonie matki [4, 9].

Stymulacja układu słuchowego

W celu prawidłowego rozwijania przetwarzania słuchowego u dziecka i zdolności językowych, a także dobrego samopoczucia należy stosować gimnastykę ucha. Polega ona na ćwiczeniu całej drogi słuchowej, poczynając od błony bębenkowej, kosteczek słuchowych wraz z mięśniami słuchowymi oraz komórkami słuchowymi rozłożonymi na błonie podstawnej ślimaka i w ośrodkach słuchowych kory słuchowej. Ćwiczenia te polegają na śpiewaniu dziecku od najmłodszych lat, nuceniu kołysanek, wyraźnym mówieniu, czytaniu bajek i wierszyków w celu uwrażliwienia na wyrazy podobnie brzmiące. Dobrym ćwiczeniem jest również śpiewanie piosenek przez dziecko, nauka wierszyków na pamięć, gra na instrumencie, zabawy ruchowe połączone z tańcem. Takie zabawy powinny towarzyszyć dzieciom od najmłodszych lat. Będą rozwijać nie tylko układ słuchowy, ale dobry nastrój, kontakt indywidualny i grupowy. Dla osób dorosłych również wskazane jest śpiewanie, wspólne muzykowanie, słuchanie koncertów.

W celu prawidłowego rozwijania przetwarzania słuchowego oraz u dzieci, u których zauważa się nieprawidłowe jego przetwarzanie, można włączyć w wychowanie i nauczanie *Program stymulacji percepcji słuchowej* autorstwa Celestyny Grzywniak [4]. Program ten składa się z pięciu etapów. Zabawy z etapów wcześniejszych powinno się stosować również na etapach wyższych, dostosowując ćwiczenia do potrzeb i umiejętności dzieci oraz urozmaicać program poprzez piosenki, tańce, wierszyki oraz zabawy w rytmy i rymy. Układając program stymulacji percepcji słuchowej, kierujemy się bardziej rozwojem funkcji, a mniej wiekiem biologicznym, gdyż może wystąpić sytuacja, że dziecko mające 7 lat ma rozwiniętą percepcję słuchową odpowiadającą wiekowi 4 lat. Nie można więc rozpoczynać

nauki analizy i syntezy głoskowej, jeżeli dziecko nie potrafi wykonać analizy i syntezy sylabowej. Oto propozycja zabaw i ćwiczeń:

I etap – zabawy w rytmy i melodię. Stosuje się czytanie bajeczek i wierszyków, zwraca się uwagę na wyraźne mówienie do dziecka i śpiewanie wraz z nim piosenek. Piosenki powinny mieć łatwą melodię i rytm oraz słowa łatwo dzielące się na sylaby. Śpiewaniu towarzyszą zabawy ruchowe i tańce. Dzieciom czytamy krótkie bajki i wierszyki przeznaczone dla najmłodszych.

II etap – zabawy w melodię, rytmy i rymy. Nadal występuje uwrażliwianie na percepcję różnych tonów i rytmu poprzez słuchanie piosenek i śpiewanie wraz z dzieckiem oraz tańczenie. Rozpoczyna się naukę wierszyków i wyliczanek na pamięć, np. „Abraham, nie chodź tam! Bo ja jem, to cię zjem! Ene due rabe, Chińczyk goni żabę, a żaba Chińczyka, co z tego wynika? Raz, dwa, trzy, gonisz ty”. Następne ćwiczenia to poszukiwanie rymów do podanych wyrazów czy wyrazów rozpoczynających się na daną sylabę. Następnym ćwiczeniem może być różnicowanie wyrazów podobnie brzmiących, np. kurek – murek, pałka – zapałka, Basia – Kasia lub różniących się jedną głoską, np. lis – los. Można także zastosować wydłużanie wyrazów, np. krzesło – krzeselko, lis – lisek.

III etap – zabawa z sylabami. Dziecko na tym etapie zapoznaje się z sylabami, rozpoczyna naukę wyróżniania sylab w nagłosie, a następnie uczy się wyróżniać sylaby w wyrazach dwusylabowych i dłuższych. Potem przystępuje do wyróżniania sylab w wygłosie oraz w śródgłosie. Po opanowaniu analizy i syntezy sylabowej można przystąpić do nauki analizy i syntezy głoskowej. Można również stosować ćwiczenia rozpoznawania podanej sylaby w grupie wyrazów, np. *ro-* w wyrazach: Roma, maki, mokro, biały, narada, Maroko, czarodziej, porada, narody, korony, rumaki, torowiska, Dorotka; *ma-* w zdaniu: „Ania ma małego pieska”, w czytany wierszu itd. Jeżeli dziecko potrafi rozróżnić sylaby w wyrazie i w zdaniu, to można przejść do następnego etapu.

IV etap – zabawa z głoskami. Jest to okres nauki analizy i syntezy głoskowej, rozpoczynający się od nauki wyróżniania głosek w nagłosie, a następnie w wygłosie i przechodzi się z dzieckiem do ćwiczeń wyróżniania głosek w krótkich, dwu- i trzygłoskowych wyrazach. Po tych ćwiczeniach przechodzi się do dłuższych wyrazów cztero- i pięciogłoskowych oraz jeszcze dłuższych, a także wyróżniania głosek w śródgłosie. Równocześnie przeprowadza się za-

bawy łączenia podanych głosek w sylaby, a potem w wyrazy, ćwicząc z dzieckiem proces syntezy. Na tym etapie zapoznaje się dzieci również z nowymi wyrazami i ich znaczeniem, a także dzieli się je na sylaby i głoski. Następnym ćwiczeniem może być rozpoznawanie danej głoski w wyrazie w zdaniu podobnie jak w ćwiczeniu z sylabami.

V etap – zdania. Dziecko uczy się układać zdania z wybranymi słowami. Poznaje, co to jest zdanie. Najpierw bazuje na zdaniach krótkich, a później uczy się je wydłużać poprzez dodanie słowa: gdyż, ponieważ, albo, dlatego że, oraz, i.

Treningi słuchowe według Tomatisa

Tomatis [8] w celu stymulacji układu słuchowego stworzył treningi słuchowe – nową metodę, w której wykorzystał tzw. elektroniczne ucho. Jest to przyrząd, który umożliwia wielokrotne przetwarzanie dźwięku i jego specjalną filtrację. Daje możliwość tworzenia programów komputerowych zawierających specjalnie zaprogramowaną i przefiltrowaną muzykę. Najczęściej w programie tym wymazuje się niższe tony, a wzbogaca wysokimi, które pozytywnie pobudzają mózg, dodają energii oraz nastawiają optymistycznie do świata. Program ten działa jak filtr, który pomaga słuchać tylko tych dźwięków, które stymulują układ słuchowy i pracę mózgu.

Najczęściej do treningów słuchowych autor używał utworów Mozarta, muzykę wokalną z utworów gregoriańskich, walce, muzykę hymnów. Tomatis podkreślał znaczenie energetyczne hymnów gregoriańskich, gdyż dominują w tych utworach wysokie częstotliwości. Trening słuchowy, żeby był skuteczny, musi być intensywny. Obejmuje on od 60 do 120 spotkań. Na spotkaniach tych dziecko przez odpowiednie słuchawki słucha specjalnie dobranej i uprzednio przygotowanej muzyki. Trening odbywa się w trzech sesjach i liczba spotkań jest indywidualnie dobrana. Pierwsza sesja tzw. bierna może obejmować 15 codziennych spotkań, w czasie których uczestnik treningu słuchowego słucha wyznaczonej muzyki przez 2 godziny, czyli łącznie 30 godzin, po czym następuje kilkutygodniowa przerwa. Podczas tej sesji dziecko lub osoba dorosła słucha tylko zmodyfikowanej muzyki bez koncentrowania się na niej. W tym czasie dziecko może bawić się klockami lub rysować. W drugiej sesji, aktywnej, wprowadza się mówienie i czytanie do mikrofonu oraz słuchanie swojego głosu po to, aby mówić coraz wyraźniej i w odpowiednim rytmie. Druga i trzecia sesja może zawierać ok. 30 spotkań

po ok. pół godziny słuchania muzyki, również z kilkutygodniową przerwą między sesjami [7, 9].

Według badań prowadzonych przez Centrum Tomatisa w Paryżu trening słuchowy pozytywnie wpływa na poprawę komunikacji, zwiększa rozpiętość uwagi i rozumienie czytanego tekstu, poprawia jakość wypowiedzi ustnych i pamięć, ortografię, zmniejsza poziom frustracji. Poza tym poprawia nastrój, koordynację ruchową i zwiększa umiejętności uczenia się języków obcych, czyli działa na funkcjonowanie całego mózgu. Tomatis rozpoczął nowy nurt nazwany audio-psycho-fonologią, który znalazł swoich kontynuatorów, m.in.: Guy'a Berarda – francuskiego lekarza, Ingo Steinbacha – inżyniera dźwięku i muzyka, Kjelda Johansena – duńskiego psychologa.

Badania Tomatisa wykazały, że trening uwagi słuchowej nie tylko wpływa na poprawę uwagi słuchowej, czyli jakości słyszenia, ale także pobudza mózg. Autor tej metody odkrył, że dźwięki o wysokiej częstotliwości pobudzają umysł, a dźwięki o niskiej częstotliwości mają skutek odwrotny. Z tego powodu te pierwsze określone są mianem dźwięków „pobudzających”, a tym o niskiej częstotliwości przypisuje się wywoływanie efektu zmęczenia. Następuje to, ponieważ wprawiają one w impulsację kanały półkoliste przewodu przedsionkowego w ruch. Jeśli jest kontynuowany, to może prowadzić do stanu wyczerpania. Efekt taki można obserwować u młodzieży słuchającej przez dłuższy czas rocka lub rapu. Natomiast muzyka klasyczna, np. Mozarta lub Bacha, wywołuje odmienne uczucie, ponieważ zawiera dużo dźwięków wysokich. Tomatis zauważył, że gdy nasz mózg jest dobrze „naładowany”, optymalnie pobudzony to koncentracja, organiza-

cja, zapamiętywanie i uczenie się przychodzą łatwo. Dobrze „naładowany” mózg ma energię do pracy. Zarówno dzieci, jak i dorośli z możliwością dobrego słyszenia rzadko cierpią na poczucie spadku energii i depresję [3, 8, 9].

Piśmiennictwo

1. Pruszewicz A. Wybrane zagadnienia z fizjologii słyszenia. W: Audiologia kliniczna: zarys. Pruszewicz A, Obrębowski A (red.). Wydawnictwa Naukowe Uniwersytetu Medycznego, Poznań 2010.
2. Śliwińska-Kowalska M. Audiologia kliniczna. Mediton, Łódź 2005.
3. Tomatis A. The Conscious Ear: My Life of Transformation Through Listening Barrytown. Station Hill Press, New York 1991.
4. Grzywniak C. Dojrzałość neuropsychologiczna do szkolnego uczenia się dzieci sześć- i siedmioletnich. Wydawnictwo Sciptum, Kraków 2013.
5. Keith R. Zaburzenia procesów przetwarzania słuchowego – postępy w rozumieniu istoty choroby. Otolaryngologia 2004; 3: 7-14.
6. Doidge N. The brain that changes itself. Penguin Books, New York 2007.
7. Doidge N. Jak naprawić uszkodzony mózg. Wydawnictwo Vital, Białystok 2015; 292.
8. Madaule A. When Listening Comes Alive: A Guide to Effective Learning and Communication. Moulin Publishers, Norval, Ontario 1994; 42.
9. Szurlej M. Efekt Tomatisa: przewodnik po metodzie treningu słuchowego. Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Integracji Sensorycznej 2004; 2: 3-4.
10. Grzywniak C. Stymulacja rozwoju dzieci z trudnościami w uczeniu się – nowe tendencje. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2015.

Adres do korespondencji:

Celestyna Grzywniak
 Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie
 ul. Ingardena 4
 30-060 Kraków
 tel.: +48 504 384 023
 e-mail: gcel@poczta.onet.pl