

MILENA WIŚNIEWSKA
Akademia Muzyczna im. Stanisława Moniuszki w Gdańsku
Wydział Dyrygentury, Kompozycji i Teorii Muzyki
Kierunek: Kompozycja i Teoria muzyki
Specjalność: Teoria muzyki

Słuch osób niewidomych – przegląd badań

STRESZCZENIE:

Niniejszy artykuł stanowi przegląd polskich i zagranicznych publikacji poświęconych słuchowi osób niewidomych. Zreferowane zostały badania dotyczące takich zagadnień, jak: ogólne własności słuchu osób niewidomych, predyspozycje muzyczne, a w szczególności słuch wysokościowy i zdolność do absolutnego słyszenia.

Z analizy przedstawionych źródeł wynika, że osoby niewidome nie dysponują co prawda wyjątkowo rozwiniętym słuchem, lecz, nie mając możliwości odbioru bodźców wizualnych, korzystają z niego bardziej intensywnie. Rezultaty większości badań dotyczących muzykalności niewidomych wskazują, iż wielu z nich posiada wyjątkowe zdolności w tej dziedzinie, połączone z przejawianymi zainteresowaniami w kierunku wszelkich muzycznych działań. Poza tym niewidomi osiągają lepsze niż widzący rezultaty w zadaniach z zakresu słuchu wysokościowego, przy czym tyczy się to głównie tych, którzy nie widzą od urodzenia, co ma związek ze zdolnością mózgu do reorganizacji na wczesnych etapach rozwoju. Wśród osób z dysfunkcją wzroku jest również wielu posiadaczy zdolności do absolutnego słyszenia – wykazano, że nawet ponad połowa niewidomych muzyków może słyszeć absolutnie, a ponadto nie obserwuje się u nich okresu krytycznego dla kształtowania się tej zdolności. U podstaw tego zjawiska leżą głównie przyczyny neurologiczne – zaangażowanie w procesy związane ze słyszeniem dodatkowych obszarów mózgu, które u osób widzących są odpowiedzialne za przetwarzanie bodźców wizualnych.

SŁOWA KLUCZOWE: słuch muzyczny u osób niewidomych, słuch absolutny, plastyczność mózgu.

PREDYSPOZYCJE SŁUCHOWE OSÓB NIEWIDOMYCH

Słuch muzyczny osób niewidomych przez wiele lat był zagadnieniem podejmowanym przez badaczy, głównie tyflopsychologów. Niektórzy sądzili, że słuch osób z dysfunkcją wzroku jest lepiej rozwinięty — pogląd ten wydaje się popularny do dziś i jest często powielany jako jeden ze stereotypów dotyczących niewidomych. Można wyróżnić trzy główne kierunki, w których rozwijały się badania w omawianym tu zakresie. Są to: lokalizacja przedmiotów i zjawisk na podstawie bodźców akustycznych, wyższa sprawność słuchowa u niewidomych oraz wrodzony słuch muzyczny [Majewski 1985]. Żadne z tych zagadnień nie jest jednak przez badaczy interpretowane jednoznacznie, a wnioski z eksperymentów naukowych znacznie się różnią.

Jeśli chodzi o pierwsze zagadnienie, dotyczące określania kierunku, z którego dochodzi dźwięk, niektórzy badacze stwierdzili, że zdolność lokalizacji podlega treningowi i jest lepiej rozwinięta u niewidomych [Dufour 1895; Javal 1903; Krogus 1907, cyt. za: Majewski 1985]. Jednak pojawiły się również opinie, że niewielka przewaga istnieje po stronie widzących, chociaż zdolność ta jest bardzo indywidualna [Griesbach 1899, cyt. za: Sękowska 1981].

W kwestii większej wrażliwości słuchowej niewidomych poglądy badaczy na przestrzeni lat uległy zmianie. Dawniej tyflopsychologowie wskazywali na większą sprawność słuchową niewidomych [Dufour 1895, cyt. za: Majewski 1985]. Istniało przeświadczenie, które do tej pory wydaje się dość popularne, że lepiej rozwinięty słuch stanowi rekompensatę za uszkodzony zmysł wzroku. Jednak w kilku badaniach nie wykazano szczególnych różnic na korzyść niewidomych [Grazzi 1896; Waidele 1905; Hoerter 1913, cyt. za: Majewski 1985], a w niektórych stwierdzono nawet ich gorsze rezultaty w tym zakresie [Griesbach 1899; Kuns 1908, cyt. za: Majewski 1985]. Obecnie przyjmuje się, że niewidomi nie mają bardziej wrażliwego słuchu, a jedynie korzystają z niego częściej i bardziej efektywnie [Birklen 1924, cyt. za: Sękowska 1981], gdyż jest on dla nich jednym z ważniejszych źródeł informacji o otoczeniu. Uczą się skuteczniej interpretować dźwięki, lokalizować ich źródło i określać ich charakter. Nie zmienia się przy tym ostrość ich słuchu, lecz ustosunkowanie do dźwięku, skoncentrowanie, ocena tego, co się słyszy, czy zdolność do dostrzegania nawet niewielkich zmian w brzmieniu. Wszystkie te umiejętności ułatwiają niewidomym funkcjonowanie w środowisku bez zmysłu wzroku i pomagają przy tak niezbędnych czynnościach jak orientacja w przestrzeni [Swierłow 1957, cyt. za: Majewski 1985]. Krzysztof Klimasiński [1977] dokonał gruntownego przeglądu badań dotyczących percepcji słuchowej u dzieci niewidomych. W analizowanych przez niego eksperymentach nie wykazano zmian w zakresie wrażliwości słuchowej, a jedyne różnice na korzyść niewidomych dotyczyły bardziej ogólnego spostrzegania słuchowego.

SŁUCH MUZYCZNY I MUZYKALNOŚĆ OSÓB NIEWIDOMYCH

Badania słuchu muzycznego osób niewidomych przynosiły kolejne, często odmienne wnioski, choć nadal popularne jest przeświadczenie, że wszyscy niewidomi posiadają lepszy słuch muzyczny. Źródłem takich poglądów może być po części wiedza na temat roli, jaką niewidomi muzycy odegrali w historii. Postacie pozbawionych wzroku muzyków zajmowały ważne miejsce w życiu muzycznym. Niewidomi artyści pojawiali się jako

wędrowni minstrele, śpiewacy dworscy czy kantorzy religijni. W literaturze można znaleźć także liczne wzmianki o niewidomych harfistach i flecistach. Co ciekawe, fakt bycia niewidomym nie był uznawany za ich słabość, a wręcz przeciwnie, przydawał im godności i nabierał wręcz mitycznego znaczenia. Przez kilka stuleci w Europie istniała tradycja zatrudniania niewidomych organistów. W muzyce współczesnej, głównie jazzowej, bluesowej, gospel i innych gatunkach muzyki popularnej, wskazać można również liczne przykłady twórców, którym dysfunkcja wzroku nie przeszkodziła w odniesieniu ogromnego sukcesu zawodowego. Do najślynniejszych należą Ray Charles, Stevie Wonder czy José Feliciano. Niektórzy z nich celowo przyjmowali nawet przydomek „ślepy” [Sacks 2010].

Przez lata sądzono, że muzyka jest jednym z niewielu zajęć, którym mogą poświęcić się niewidomi, z uwagi na ograniczenia, jakie powoduje ta niepełnosprawność. Uwarunkowaniom społecznym towarzyszą jednak często, choć nie zawsze, szczególnie predyspozycje niewidomych w tej dziedzinie. Jak zauważa Paweł Cylulko [1999], muzyka jest najprzystępniejszą ze sztuk dla niewidomych. Zdobywają oni percepcyjną przewagę nad widzącymi odbiorcami, gdyż angażując całościowo analizator słuchowy zyskują możliwość lepszej koncentracji na bodźcach akustycznych. Z tego powodu muzykę wykorzystuje się często w terapii i rehabilitacji niewidomych.

Jak już wspomniano, bardzo popularne jest przeświadczenie, że niewidomi dysponują lepszym słuchem, w tym również słuchem muzycznym. Rezultaty badań nad tym zagadnieniem nie są jednak jednoznaczne. Zaprzeczenie tezy mówiącej o lepszym rozwoju słuchu muzycznego u niewidomych, przynoszą wyniki badań, przeprowadzonych przez Ewelinę Jutrzyńską [2007]. Ich celem było sprawdzenie stanu słuchu muzycznego oraz niektórych jego komponentów wśród dzieci niewidomych we współczesnych warunkach wychowania muzycznego. Wzięło w nich udział 80 dzieci w wieku 7–10 lat, z czego 20 było niewidomych, tyle samo niedowidzących, a 40 nie miało problemów ze wzrokiem. Jutrzyńska w swoim badaniu wykorzystwała dwa narzędzia. Pierwszym był test inteligencji muzycznej Gordona [1986]¹. Drugą część badania autorka przeprowadziła z użyciem narzędzia własnej konstrukcji. Złożone było ono z pięciu serii prób, z których każda była ukierunkowana na sprawdzenie jednego z komponentów słuchu muzycznego: wysokościowego, rytmicznego, harmonicznego, tonalnego i tembrowego.

W badaniu nie wykazano różnic zarówno pomiędzy dziećmi całkowicie niewidomymi i dziećmi bez zaburzeń wzroku, jak i pomiędzy widzącymi i słabowidzącymi oraz słabowidzącymi i niewidomymi. Jednak po analizie danych dotyczących poszczególnych komponentów słuchu muzycznego okazało się, że ich rozwój jest dość zróżnicowany. U niewidomych lepiej rozwinięty okazał się tembrowy i harmoniczny składnik słuchu, gorzej natomiast wypadł komponent wysokościowy, rytmiczny i tonalny. Zdaniem autorki, może to być efektem specyficznego funkcjonowania dzieci niewidomych. Codzienność wymaga od nich większej koncentracji na barwie otaczających je dźwięków, stąd lepiej rozwinięty składnik tembrowy. Z kolei mniejsza aktywność ruchowa i problemy z orientacją przestrzenną mogą być przyczyną gorszego rozwoju pozostałych składników słuchu.

¹ W teście tym każdemu zadaniu towarzyszą ilustracje, a zatem musiał on zostać odpowiednio przystosowany do możliwości dzieci niewidomych, które przebadano indywidualnie, oraz niedowidzących, dla których ilustracje zostały zaadaptowane według standardów tyflogicznych.

Trudności sprawiało niewidomym dzieciom również rozróżnianie kierunku melodii, co według autorki może wynikać z ubogich doświadczeń w działalności ruchowo-rytmicznej.

Za drugą koncepcją, według której słuch muzyczny osób niewidomych jest lepiej rozwinięty, niż słuch osób widzących, przemawiają rezultaty badań przeprowadzonych przez Waldemara Bogackiego [1973], który dokonał porównania uzdolnień w dziedzinie muzyki pomiędzy dziećmi słabowidzącymi i widzącymi. Celem prowadzonych przez niego badań było określenie, czy dzieci z dysfunkcją wzroku wykazują się większą wrażliwością muzyczną, a ponadto porównanie dzieci niedowidzących i widzących pod kątem ich zainteresowań (ze szczególnym uwzględnieniem zainteresowań muzycznych), a także częstotliwości i form kontaktów z muzyką oraz zakresu wiadomości muzycznych. W badaniu wzięło udział 50 dzieci z VI i VII klasy szkoły podstawowej dla dzieci niewidomych i tyle samo uczniów widzących w tym samym wieku. Należy zaznaczyć, że w szkole, do której uczęszczały dzieci widzące prowadzono zajęcia z zakresu wychowania muzycznego, a także umożliwiano wychowankom uczestnictwo w szkolnych koncertach. Ponadto dobór uczniów widzących nie był uzależniony od poziomu zdolności muzycznych. Niestety z relacji Bogackiego nie wynika, czy i jak często niewidomi mieli możliwość kontaktu z muzyką oraz czy uczęszczali na jakiegokolwiek muzyczne zajęcia, przez co prezentacja danych dotyczących kształtowania się kompetencji i zainteresowań muzycznych w tej grupie stała się nieprecyzyjna. Autor wskazuje jednak na różnice środowiskowe pomiędzy grupami. Dzieci niewidome mieszkały w internacie, pochodziły na ogół ze wsi i małych miast, przez co nie miały zbyt wielu możliwości kontaktu z kulturą wysoką, w przeciwieństwie do pochodzących z dużego miasta dzieci widzących. Dodatkowo czas wolny dzieci z dysfunkcją wzroku był normowany przez zajęcia w internacie, przez co mogły mieć mniej czasu wolnego na rozwijanie swoich pasji.

Badanie złożone było z trzech części i użyto do niego: testu inteligencji muzycznej Winga w wersji skróconej, w opracowaniu Marii Manturzewskiej [1968], kwestionariusza zainteresowań Kudera w opracowaniu Haliny Kotarskiej [1968] oraz ankiety zainteresowań muzycznych opracowanej przez autora badań. Test Winga miał wykazać, czy dzieci niewidome cechują się lepszym słuchem analitycznym, wysokościowym i pamięcią melodyczną. Aż sześćdziesięć dzieci z dysfunkcją wzroku uzyskało lepszy wynik od najlepszego rezultatu w grupie widzących. Różnica między średnimi wynikami w obu badanych grupach wynosiła 14 punktów. W kwestionariuszu zainteresowań dzieci niewidome wykazały, że poziom zainteresowania muzyką jest u nich większy, niż u widzących rówieśników. Jest to, zdaniem autora, z jednej strony wynik mechanizmów kompensacyjnych – dzieci wybierają czynności nie obciążające wzroku, zaś z drugiej – efekt potrzeby kontaktów społecznych. Opracowana przez autora ankieta wykazała ponadto, że dzieci niewidome są bardziej zainteresowane aktywnościami muzycznymi, co wyraża się między innymi w wyższym procencie dzieci niewidomych uczących się gry na instrumencie (32% niewidomych i 6% widzących), większej liczbie dzieci niewidomych uczęszczających regularnie na koncerty (odpowiednio 24% i 6%), wyższym poziomie wiadomości muzycznych i zainteresowań muzyką poważną, poza tym 76% badanych niewidomych deklaruowało chęć zajmowania się muzyką w przyszłości. Dzieci z dysfunkcją wzroku częściej pamiętały repertuar koncertów, na które uczęszczały oraz nazwiska wykonawców. U dzieci

niewidomych zaobserwowano większą wrażliwość emocjonalną na bodźce muzyczne, co mogło prowadzić do bardziej intensywnego rozwoju muzycznych pasji.

Porównując dane uzyskane od obu grup z informacjami dotyczącymi uczniów szkół muzycznych, Bogacki stwierdza, że poziom zainteresowania muzyką wśród niewidomych zbliża się właśnie do przeciętnego poziomu zainteresowania tą dziedziną wśród dzieci podejmujących formalną edukację muzyczną. Przyczyną może być tu większa percepcyjna koncentracja i większa wrażliwość percepcyjno-emocjonalna dzieci niedowidzących na bodźce słuchowe. Autor sugeruje, aby uczynić wychowanie muzyczne jednym z elementów rewalidacji i wykorzystać je jako szansę na lepsze przystosowanie do środowiska, poprawę samooceny i zaplanowanie przyszłego życia. Ważne wydaje się również, jego zdaniem, stworzenie odpowiedniego, dostosowanego dla niewidomych, programu wychowania muzycznego, który zapewniłby szansę na optymalny rozwój ich muzycznych zdolności.

Dowodem na to, iż niewidomi przejawiają często duże zainteresowanie muzyką oraz pewne wyjątkowe predyspozycje w tym kierunku są badania prowadzone pod kierunkiem Adama Ockelforda [2006], który w pierwszej omawianej publikacji szczególną uwagę poświęcił dzieciom cierpiącym na dysplazję przegrodowo-oczną². Autor był nauczycielem w szkole dla niewidomych w Wielkiej Brytanii, a obserwacja wychowanków stała się dla niego inspiracją do przeprowadzenia badań. Porównał on 32 rodziny dzieci z tą chorobą i tyle samo rodzin dzieci zdrowych, z czego połowa dzieci z dysplazją została zakwalifikowana jako całkiem niewidome (choć część posiadała poczucie światła). Przebadano 18 dziewcząt i 14 chłopców. Celem przyświecającym autorowi było określenie muzycznych zainteresowań i możliwości dzieci z dysplazją, a przy okazji próba wskazania metod pomocy dzieciom uzdolnionym muzycznie, zarówno z dysplazją, jak i innymi dysfunkcjami wzroku. Podstawą badania był kwestionariusz, wypełniany przez rodziców.

Na podstawie przeprowadzonych badań Ockelford stwierdził, że dzieci mające problemy ze wzrokiem przejawiały większe, niż ich widzący rówieśnicy zainteresowanie muzyką, a największym wykazywały się dzieci zupełnie niewidome. Było to zainteresowanie spontaniczne, a dzieci te nie uczyły się muzyki. Rodzice dzieci niewidomych szacowali zdolności muzyczne swoich dzieci na wyższym poziomie niż rodzice dzieci widzących i słabowidzących. Z badań tych wynika, że dzieci niewidome wykazują większe — od widzących rówieśników — zainteresowanie dźwiękami dnia codziennego. Szczególne nasilenie tej cechy zadeklarowało 12 dzieci niewidomych, 5 słabowidzących i 4 osoby widzące; stwierdzono również, że w przeciwieństwie do widzących, u niewidomych nie słabnie ona z wiekiem. Na szczególne zainteresowanie muzyką wskazali wszyscy niewidomi, 13 słabowidzących i 12 widzących. Muzyka stanowi dla nich częściej źródło stymulacji i wiąże się z ważnymi momentami w życiu. Ponadto we wszystkich przypadkach dzieci niewidomych, w których wskazano na ponadprzeciętne zdolności muzyczne, rodzice zanotowali, że poświęcają one więcej, niż dwie godziny dziennie na muzykowanie. Chociaż zdaniem większości rodziców zdolności muzyczne ich dzieci można określić jako wyjątkowe lub przeciętne, znalazły się również przypadki badanych, u których stwierdzono, że są one

² Jest to zespół wad wrodzonych, na który składa się między innymi uszkodzenie nerwów wzrokowych, prowadzące do zaburzeń zmysłu wzroku.

poniżej przeciętnej. W kwestionariuszu pojawiło się również pytanie dotyczące słuchu absolutnego, lecz udzielone odpowiedzi mogą nie być zgodne z prawdą, gdyż zdolność ta mogła zostać zdefiniowana nieprecyzyjnie, a ponadto nie wszyscy rodzice są w stanie kompetentnie ją ocenić. Pięcioro rodziców widzących dzieci podało, że ich dzieci słyszą absolutnie, wyciągając ten wniosek głównie na podstawie czystego śpiewu. W grupie dzieci z dysplazją również pięcioro określono jako słyszące absolutnie, w tym jedna diagnoza, zdaniem badaczy, na pewno była poprawna. Mimo zwiększonego zainteresowania muzyką u niewidomych, prawie dwa razy mniej badanych z dysfunkcją wzroku grało na instrumentach muzycznych (odpowiednio 22% i 41%), a także mniejsza była liczba instrumentów, po które sięgały dzieci niewidome. Autor tłumaczy to między innymi różnicami wiekowymi pomiędzy grupami. Żadne z dzieci chorujących na dysplazję nie pobierało lekcji muzyki (w grupie kontrolnej na zajęcia muzyczne uczęszczało 28% badanych). Różnice te mogą być wynikiem uwarunkowań socjologicznych oraz mniejszych oczekiwań rodziców wobec dzieci niewidomych. Uczestnicy badania z dysfunkcją wzroku mieli większą motywację, by zajmować się muzyką i wcześniej rozpoczęli kontakt z tą dziedziną sztuki, ich poziom umiejętności muzycznych okazał się porównywalny z poziomem widzących rówieśników. Wszystkie dzieci z dysfunkcją wzroku były samoukami i nie korzystały z notacji muzycznej (wśród widzących miało z nią do czynienia 38%). Być może właśnie z tego powodu niewidomi byli bardziej zmotywowani do tego, by podejmować próby tworzenia własnej muzyki. Aż 80% dzieci niewidomych lubiło właśnie takie aktywności, a w grupie kontrolnej tylko 48%. Choć dziesięciu niewidomych określiło muzykę jako swoje główne źródło stymulacji, tylko czworo miało kontakt z muzykoterapią.

Wiarygodność tego badania może jednak budzić pewne wątpliwości z kilku powodów. Po pierwsze, rodzice wraz z dziećmi sami zgłaszali się do badania, co mogło spowodować, że proporcja dzieci muzycznych względem tych o mniejszych zdolnościach muzycznych została w ten sposób zawyżona. Poza tym wszelkie składające się na badanie aktywności były przeprowadzone w domach pod nadzorem rodziców, przez co zawarte w kwestionariuszach wyniki mogą być nacechowane subiektywizmem. Dodatkowo w grupie dzieci z dysplazją występowały dość znaczne różnice wieku między uczestnikami, a średnia wieku była w przybliżeniu o rok niższa od średniej wieku w grupie kontrolnej (odpowiednio 6 lat i 11 miesięcy oraz 7 lat i 9 miesięcy).

Kontynuacją podjętego wątku jest kolejna praca grupy badaczy kierowanej przez Adama Ockelforda [2009], tym razem ich badania dotyczyły dzieci, u których utrata wzroku została spowodowana przez retinopatię wcześniacza³. Łącznie przebadano 37 dzieci z dysfunkcją wzroku (21 chłopców i 16 dziewcząt), a dane dotyczące dzieci widzących zaczerpnięto z pierwszej części serii. Autorzy użyli dokładnie tego samego kwestionariusza, co w pierwszej publikacji – jedynie pytanie dotyczące słuchu absolutnego zostało sformułowane bardziej precyzyjnie, aby uniknąć niejasności, które zaistniały w jego poprzedniej wersji. Niewidomi uczestnicy badania mieli od trzech do dwudziestu dwóch lat (średnia

³ Jest to jedna z najczęstszych przyczyn uszkodzenia wzroku, występująca u dzieci urodzonych kilka miesięcy przed terminem. Polega na odwarstwieniu siatkówki, na przykład w wyniku dostarczenia dziecku przebywającemu w inkubatorze zbyt dużej ilości tlenu. Najczęściej prowadzi do całkowitej utraty wzroku.

wieku wyniosła 12,7). Dzieci zostały podzielone na dwie grupy w związku ze stopniem pełnosprawności wzroku: 31 uznano za niewidome, a 6 — za słabowidzące.

Aż 48% dzieci niewidomych wykazywało, zdaniem opiekunów, wyjątkowe zainteresowanie dźwiękami otoczenia (taką samą deklarację złożyło 33% dzieci słabowidzących i 13% widzących). Autor zaznacza jednak, że z uwagi na zbyt małą liczbę uczestników słabowidzących, dane na ich temat nie mogą być do końca miarodajne. Wśród dzieci z dysplazją procent ten był wyższy, czego przyczyn autor upatruje w różnicy wieku między badanymi z dysplazją i retinopatią. Ci ostatni jako starsi, przejawiali większe zainteresowanie muzyką i wykazywali się większymi zdolnościami w tej dziedzinie, tracąc tym samym fascynację odgłosami otoczenia. Wyjątkowe upodobanie w kierunku muzyki przejawiało 90% dzieci niewidomych, a wśród słabowidzących i widzących odpowiednio 67% i 38%. Proporcje te są bardzo podobne w stosunku do uczestników poprzedniego badania, zatem większe zainteresowanie muzyką u dzieci niewidomych można uznać za tendencję ogólną. Aż 85% badanych z retinopatią było w stanie dokładnie podać swoje ulubione gatunki muzyki, wśród dzieci z dysplazją było to 53%, a wśród widzących 41%. Zarówno dzieci z retinopatią, jak i z dysplazją, chętniej niż ich widzący rówieśnicy w wolnym czasie zajmowali się graniem i śpiewaniem.

Wszyscy badani niewidomi wykazywali, zdaniem opiekunów, wyższy poziom uzdolnień muzycznych niż widzący, przy czym jest to szczególnie wyraźne w odniesieniu do całkowicie niewidomych. Różnica w tym zakresie, odnotowana między słabowidzącymi a widzącymi, nie była jednak istotna statystycznie. Jako, że dane te pochodzą od rodziców, mogą być w niektórych przypadkach nie do końca wiarygodne. Co ciekawe, tylko rodzice uczestników z dysfunkcją wzroku uznawali, że poziom muzykalności ich dzieci jest mniejszy, niż należałoby oczekiwać. Liczba dzieci grających przynajmniej na jednym instrumencie również była znacznie wyższa wśród wcześniaków, wyniosła aż 68% wśród niewidomych i słabowidzących, podczas, gdy wśród widzących była równa 41%. Kilkoro rodziców wskazało, że ich dzieci potrafią grać na czterech, a nawet pięciu instrumentach. Liczba dzieci umiejących grać była wyższa niż wśród dzieci z dysplazją oraz wśród widzących. Tylko 44% niewidomych pobierało jakiegokolwiek lekcje muzyki, reszta była samoukami w grze na instrumentach. Poza tym autor zauważa związek między wskaźnikiem osób grających na instrumentach, a liczbą posiadaczy słuchu absolutnego. Aż 15 spośród 25 instrumentalistów zakwalifikowano jako słyszających absolutnie. Kilkoro dzieci zadeklarowało ponadprzeciętne umiejętności w zakresie gry na instrumentach. Takich deklaracji nie odnotowano wśród dzieci z dysplazją i było ich bardzo niewiele wśród widzących. W przypadku 31 badanych dzieci niewidomych zaobserwowano, że odtwarzają one na instrumencie melodie ze słuchu. U 86% badanych z retinopatią zauważono szczególną chęć i motywację do aktywnego zajmowania się muzyką. Na wyjątkowe umiejętności w zakresie śpiewu u swoich dzieci wskazało 57% rodziców, a wśród opiekunów dzieci z dysplazją oraz widzących było to odpowiednio 34% i 25%. Tu również widoczny jest związek ze słuchem absolutnym, gdyż dwie trzecie spośród utalentowanych wokalnie dzieci dysponowało tym rodzajem słyszenia. 18 badanych niewidomych oraz jedno dziecko słabowidzące, zadeklarowało szczególną chęć do improwizacji i prób tworzenia własnej muzyki, a kilkoro z nich przejawiało w tej dziedzinie

dość zaawansowane umiejętności. 23% niewidomych miało kontakt z muzyczną notacją brajlowską. Do danych tych należy jednak podchodzić z ostrożnością, gdyż procent ten jest wyższy niż ogólnie wśród niewidomych muzyków w Wielkiej Brytanii. Pięcioro dzieci z retinopatią było poddawanych muzykoterapii, przy czym czworo z nich posiadało specjalne potrzeby z uwagi na dodatkowe schorzenia. Poza tym rodzice podkreślili dużą rolę muzyki w życiu dzieci z dysfunkcją wzroku. Wskazano na jej rolę w uspołecznieniu, zrozumieniu otaczającego świata oraz tworzeniu tła dla ważnych życiowych doświadczeń. Muzyka jest dla nich ponadto ważnym środkiem służącym wyrażaniu emocji, a także towarzyszy przy odpoczynku. Szczególne znaczenie przypisywali muzyce rodzice dzieci całkowicie niewidomych, choć było ono nieco niższe niż u dzieci z dysplazją. Autor upatruje przyczyn tych różnic również w rozbieżnościach wiekowych między grupami.

Jak już wspomniano, Ockelford odnosi się również do kwestii posiadania przez niewidomych słuchu absolutnego. Czworo rodziców dzieci słabowidzących stwierdziło, że ich dzieci posiadają ten rodzaj słuchu, a dwoje nie było w stanie odpowiedzieć na postawione pytanie. Wśród niewidomych, 15 osób wskazano jako słyszące absolutnie, dwoje jako nie dysponujących tym rodzajem słuchu, a rodzice 14 dzieci nie potrafili tego określić. Oczywiście, dane byłyby bardziej miarodajne, gdyby można było sprawdzić poziom słyszenia dzieci, których rodzice nie byli w stanie udzielić odpowiedzi. Wbrew negatywnym opiniom opiekunów w przypadku trojga dzieci autorowi wydaje się, że mogły one posiadać słuch absolutny. Przy tym założeniu w badanej grupie omawianą tu zdolność posiadało 58% badanych, przy czym zauważalna była przewaga chłopców. Widać wyraźnie, że procent słyszących absolutnie był wyższy wśród osób, które straciły wzrok w wyniku retinopatii, niż wśród cierpiących na dysplazję, autor nie potrafi jednak wskazać przyczyn tych dysproporcji. Podkreśla, że słuch absolutny rozwija się u niewidomych nawet wtedy, gdy nie podjęli oni edukacji muzycznej wystarczająco wcześnie, wykształca się samoistnie i staje się zdolnością uniwersalną, mogącą występować nawet u 50% osób z zaburzeniami zmysłu wzroku.

Autorzy podkreślają jednak te same mankamenty swoich badań, które wystąpiły poprzednio. Ponadto odnoszą się do kwestii trudności, na jakie mogą napotkać dzieci niewidome utalentowane muzycznie, chcące się w tym kierunku rozwijać. Jako, że większość badanych dzieci posiadało niezwykle muzyczny talent, ważne jest, by zapewnić im możliwości rozwoju w tej dziedzinie, na przykład z wykorzystaniem metody Suzuki.

SŁUCH WYSOKOŚCIOWY U OSÓB NIEWIDOMYCH

Grupa kanadyjskich naukowców, między innymi Frédéric Gougoux i Franco Lepore [2004] przeprowadziła badanie, celem którego było określenie znaczenia wieku utraty wzroku dla kształtowania się zdolności słuchowych. Badani zostali podzieleni na trzy grupy: osoby niewidome od urodzenia, w tym te, które straciły wzrok do drugiego roku życia (7 osób), ociemniałe, czyli te, które straciły wzrok po drugim roku życia (7 osób) oraz widzące (12 osób). Zrealizowane w trakcie eksperymentu zadanie polegało na określeniu zmiany kierunku wysokości prezentowanych dźwięków. Badanym odtwarzano pary tonów prostych, różniących się między sobą o 1,5 półtonu (1/8 oktawy), po czym musieli oni określić, czy drugi dźwięk jest wyższy, czy niższy względem pierwszego. Dodatkową

trudnością było skracanie prezentowanych dźwięków przez dzielenie czasu ich trwania kolejno przez 2 oraz zmniejszanie różnicy pomiędzy częstotliwościami dźwięków wchodzących w skład danej pary, w tym celu dzielono tę różnicę kolejno przez 2.

Wyniki wszystkich grup były najlepsze w warunkach wyjściowych, to jest bez zastosowania utrudnień w postaci skrócenia dźwięków oraz zmniejszenia różnicy między nimi. Podczas gdy pomiędzy grupą widzących i ociemniałych nie zaobserwowano istotnych różnic w określaniu zmian dźwiękowych, najlepsze rezultaty uzyskała grupa osób niewidomych. Ich wyniki w najtrudniejszym wariantcie zadania okazały się porównywalne z rezultatami osób widzących w jego początkowej, najprostszej formie. Można uznać to za dowód na działanie mechanizmów kompensacyjnych, które nie wiążą się, jak wcześniej sądzono, jedynie z określaniem kierunku dźwięku i źródła, z którego on dochodzi. Autorzy są zdania, że jest to dowód na zdolność do reorganizacji mózgu we wczesnym dzieciństwie. Uważają, iż te połączenia, które zostają wyeliminowane na wczesnym etapie rozwoju, mogą zostać wykorzystane do różnicowania wrażeń dźwiękowych przez niewidomych. Trudno jednak ocenić, na ile uzyskane w powyższym badaniu wyniki można uznać za miarodajne, ze względu na stosunkowo nieliczną grupę badaną.

Celem badań przeprowadzonych pod kierunkiem Catherine Van [2010] było sprawdzenie, czy niewidomi osiągają lepsze wyniki w zadaniach z zakresu percepcji słuchowej oraz na ile ich skuteczność w tym zakresie zależna jest od wieku, w jakim utracili wzrok. W badaniu wzięły udział 33 osoby niewidome, podzielone na 3 grupy, liczące po 11 osób: niewidomi od urodzenia lub tacy, którzy stracili wzrok krótko po urodzeniu, ociemnieli wczesnie (między 1. a 14. rokiem życia) oraz niewidomi późno ociemnieli (między 14. a 53. rokiem życia). Jest to pierwszy eksperyment tego typu, w którym dokonano rozróżnienia na wczesnie i późno ociemniałych. Oprócz tego przebadano grupę 33 widzących jako grupę kontrolną. Aby określić zróżnicowanie poziomu muzycznego doświadczenia wśród uczestników, zostali oni podzieleni na 5 kategorii na podstawie czasu trwania edukacji muzycznej: wyróżniono zatem grupę nigdy nie uczących się muzyki (lub bardzo krótko), oraz kolejno grupy, których członkowie zajmowali się muzyką od kilku miesięcy do 3 lat, od 4 do 8 lat, od 9 do 15 lat oraz powyżej 15 lat (wszyscy zakwalifikowani do ostatniej grupy zaczęli uczyć się muzyki przed dziesiątym rokiem życia).

Eksperyment składał się z trzech zadań testowych, sprawdzających kolejno umiejętności w zakresie: rozpoznawania i porównywania wysokości słyszanych dźwięków (przy stopniowym zmniejszaniu różnicy między ich wysokościami), kategoryzacji wysokości i barwy dźwięków oraz pamięci wysokości (na podstawie porównania pierwszego i ostatniego dźwięku z kilkudziesięciu sekwencji).

W zadaniu dotyczącym rozpoznawania wysokości niewidomi okazali się lepsi od widzących, przy czym znaczącej różnicy nie odnotowano w odniesieniu do późno ociemniałych. W kolejnym zadaniu, dotyczącym kategoryzacji barwy i wysokości, również niewidomi poradzili sobie znacznie lepiej, z wyjątkiem tych, którzy stracili wzrok najpóźniej. W ostatnim zadaniu, związanym z pamięcią wysokości, najlepsze wyniki udało się osiągnąć niewidomym od urodzenia oraz widzącym. Zdaniem autorów mogło to wynikać z faktu, że w obu tych grupach znalazło się więcej osób z muzycznym doświadczeniem.

Na podstawie niniejszych badań można stwierdzić, że im wcześniej nastąpi utrata zmysłu wzroku, tym bardziej wyostrożony może stać się słuch. Całkowite pozbawienie kontaktu z bodźcami wzrokowymi u osób, które nie widzą od urodzenia, sprzyja wykształceniu umiejętności rozpoznawania wysokości. Jak zauważono, wczesna utrata wzroku nie zawsze zapewnia większą skuteczność we wszystkich zadaniach słuchowych, o czym mogą świadczyć wyniki uzyskane przez niewidomych od urodzenia w zadaniu trzecim, które okazały się zbliżone do tych osiągniętych przez grupę kontrolną. Zdaniem autorów jednym z możliwych wytłumaczeń może być to, że prawdopodobnie większa wrażliwość słuchowa niewidomych odnosi się jedynie do podstawowych procesów i tym samym nie rozwija się w odniesieniu do takich zjawisk jak na przykład pamięć wysokości. U podstaw lepszej percepcji słuchowej u osób z dysfunkcją wzroku stoi zatem plastyczność mózgu, która zaznacza się najsilniej u osób niewidomych od urodzenia.

WYSTĘPOWANIE SŁUCHU ABSOLUTNEGO WŚRÓD OSÓB NIEWIDOMYCH

W porównaniu z przeprowadzonymi dotychczas badaniami, dotyczącymi słyszenia absolutnego w ogóle, eksperymentów ukierunkowanych na badanie tej zdolności u osób niewidomych jest niewiele. Zdaniem Eweliny Jutrzyzny [2010] za powód takiego stanu rzeczy można uznać fakt, iż w przypadku osób z dysfunkcją wzroku istnieje szereg czynników, które wpływają na kształtowanie się ich słuchu, co z kolei wymaga zastosowania precyzyjnych narzędzi badawczych.

Po raz pierwszy wątek słyszenia absolutnego u niewidomych został poruszony przez węgierskiego psychologa Gézę Révész [1953]. Według przytoczonych przez niego danych, wśród dzieci z dysfunkcją wzroku uczących się muzyki, ten rodzaj słuchu posiadało 14%, natomiast wśród ich widzących rówieśników było to 5%. Temat słuchu absolutnego u niewidomych został ponownie podjęty przez Grahama Welcha [1988]. Jego zainteresowanie tym zjawiskiem rozpoczęło się od dwuletniej obserwacji uczniów szkół dla niewidomych w południowej Anglii. Jego pierwotnym celem było sprawdzenie muzykalności niewidomych dzieci, jednakże, choć jego badania nie były ukierunkowane na słyszenie absolutne, przypadkowo zorientował się, że liczba posiadaczy tej zdolności w poddanej testom grupie może być znacząca. Dlatego też zlecił dzieciom wykonanie krótkiego zadania na rozpoznawanie dźwięków. Złożone było ono z sześciu wysokości, zlokalizowanych w pobliżu c^1 . Należało zidentyfikować poprawnie wszystkie słyszane dźwięki, ewentualnie z jednym półtonowym błędem, by zostać uznanym za osobę słyszącą absolutnie. Autor podkreśla, że zadanie to nie miało formy właściwej dla klasycznych testów na obecność słuchu absolutnego, lecz stanowiło jedynie próbę potwierdzenia wcześniejszych przypuszczeń.

Wyniki zostały przedstawione z uwzględnieniem płci badanych. Wśród 21 chłopców, w wieku 6–16 lat znalazło się 67% słyszących absolutnie. Spośród 13 dziewcząt w wieku 9–18 lat, absolutny słuch stwierdzono u 46,2%. W całej poddanej testowi grupie, liczącej 34 uczniów, 64,7% zakwalifikowano jako słyszących absolutnie. Rezultaty te zostały potwierdzone przez konsultacje z nauczycielami muzyki, pracującymi z uczniami, dlatego też autor uznaje swoje badanie za wiarygodne, mimo niezbyt rozbudowanego zadania badawczego. Kilku nauczycieli zauważyło, że ich podopieczni potrafią zidentyfikować wysokość dźwięków, pochodzących z przedmiotów używanych w życiu codziennym,

a znane im piosenki zawsze intonują we właściwej tonacji – także bez akompaniamentu. Jeśli uprzednio poznane utwory były im prezentowane w transpozycji, dzieci natychmiast to zauważały. Podkreślany był również czysty i dokładny śpiew dzieci uznanych za słyszące absolutnie. Przy ocenie wiarygodności sformułowanych wniosków wątpliwości może jednak budzić po pierwsze wspomniana wyżej forma badania, która wydaje się niewystarczająca dla rzeczywistego zweryfikowania słuchowych zdolności, po drugie zaś potwierdzenie rezultatów z odniesieniem do czystego śpiewu badanych, który może być przecież przejawem dysponowania słuchem relatywnym.

Welch, szukając przyczyn badanego zjawiska, stawia hipotezę, iż skoro osoby niewidome muszą być bardziej wrażliwe na otaczający je świat dźwięków, mają też większe szanse, by rozwinął się u nich słuch absolutny. Potwierdza to koncepcję, według której wszyscy mamy potencjał, by wykształcić tę umiejętność, ale potencjał ten maleje wskutek braku odpowiedniego wsparcia ze strony otoczenia. U niewidomych słuch nabiera szczególnej roli, dlatego te predyspozycje mogą się rozwinąć. Welch podkreśla jednak konieczność przeprowadzenia dalszych badań, mających na celu sprawdzenie natury słuchu muzycznego u niewidomych, gdyż mogłyby one dostarczyć cennych informacji dotyczących natury słuchu absolutnego w ogóle.

W ostatnich latach większość badań dotyczących słuchu absolutnego u niewidomych łączy się z badaniami medycznymi, dotyczącymi sfery neurologicznej. Jedną z pierwszych tego typu prac jest artykuł napisany przez grupę badaczy pod przewodnictwem Amira Amediego [2005], w którym autorzy udowadniają hipotezę, dotyczącą zachodzenia w mózgu osoby niewidomej plastycznych zmian, spowodowanych utratą wzroku, w wyniku których obszary kojarzenia wizualnego mogą przyjmować nowe funkcje. Regiony odpowiedzialne za widzenie przechodzą dynamiczne zmiany w odpowiedzi na utratę wzroku, co może przyczyniać się do rozszerzania możliwości poznawczych, takich jak pamięć czy zdolność do nauki języków obcych. Badania przy pomocy neuroobrazowania wykazały, że części mózgu, aktywne w procesach wizualnych, u niewidomych biorą udział między innymi w zadaniach angażujących dotyk, a także słuch i mowę. Odpowiada za to dość skomplikowany mechanizm, którego częścią jest prawdopodobnie powstawanie w mózgu dodatkowych połączeń: mózg wykrywa, który sygnał jest dla niego najbardziej czytelny i to na nim koncentruje się najbardziej. Z tego powodu możliwe jest angażowanie obszarów wizualnych do percepcji różnego typu bodźców, w tym dotykowych i słuchowych.

Zrelacjonowane poniżej badania, dotyczące słuchu absolutnego u osób niewidomych mieszczą się właśnie w zasygnalizowanym powyżej nurcie. Ich celem jest sprawdzenie, w jaki sposób mózg osoby z dysfunkcją wzroku wykorzystuje obszary, które po pozbawieniu ich pierwotnej funkcji mogłyby wydawać się nieużyteczne, a także jakie ten proces może mieć znaczenie dla odbierania bodźców słuchowych, szczególnie w kontekście często występującej u niewidomych zdolności do słyszenia absolutnego.

W jednym z eksperymentów sprawdzano, na ile międzyośrodkowa plastyczność może być u niewidomych pomocna w kształtowaniu się takich uzdolnień, jak słuch absolutny. W badaniu kierowanym przez Davida Rossa [2003] uczestniczyła jedna niewidoma kobieta (18 lat) oraz pięć widzących osób tworzących grupę kontrolną (średnia wieku wyniosła 37,11 lat). Wszyscy badani byli wykształceni muzycznie (niewidoma miała

kontakt z muzyką od piętnastu lat, a osoby z grupy kontrolnej średnio od dwudziestu sześciu), a także posiadali słuch absolutny, co zostało potwierdzone przy pomocy standardowego testu. Właściwą część badania stanowił test z wykorzystaniem zmiennego *do*, mający na celu sprawdzenie umiejętności posługiwania się strategiami relatywnymi, czyli określanie relacji interwałowych pomiędzy dźwiękami, bez uwzględnienia ich absolutnej wysokości. Badani słyszeli pięciodźwiękowe struktury, których pierwszy dźwięk uznawany był za *do* i na tej podstawie należało nazwać pozostałe dźwięki. Zadanie zostało zrealizowane na trzech poziomach: na pierwszym struktury mieściły się w ramach skali durowej, na drugim – w obrębie molowej, na ostatnim zaś zawierały szereg zmian chromatycznych i dysonansów. Na dwie godziny przed przystąpieniem do tej części eksperymentu badani wykonywali zadanie treningowe, mające na celu wyćwiczenie zakresu umiejętności potrzebnych w części właściwej. Było ono do niej bardzo zbliżone, z tą różnicą, że we wstępnej próbie zamiast dźwięków o określonej częstotliwości użyte zostały fragmenty szumu, dla których opracowano umowną skalę wysokości.

Dla sprawdzenia, jakie obszary w mózgu są aktywowane podczas wykonywania zadań, użyto funkcjonalnego obrazowania metodą rezonansu magnetycznego fMRI⁴. Rezultaty badania były nieco wyższe u osoby niewidomej. W teście na słuch absolutny uzyskała ona 98,3% poprawnych odpowiedzi (popełniła jeden błąd), w grupie kontrolnej uzyskane wyniki mieściły się w przedziale 84–100%. W eksperymencie właściwym niewidoma zdobyła na poszczególnych jego etapach kolejno 98%, 76% i 50% poprawnych odpowiedzi, wyniki widzących wyniosły zaś odpowiednio: 88,11%, 76,23% i 37,16%. W zadaniu treningowym niewidomej udało się zdobyć 48,03% poprawnych wyników, a widzącym – 43,04%. Różnice te okazały się nieistotne statystycznie.

Zarówno u niewidomej, jak u widzących zaobserwowano aktywność w podobnych obszarach mózgu, co może sugerować wspólne dla obu grup źródło powstawania słuchu absolutnego. Dodatkowo u niewidomej aktywne były regiony odpowiedzialne za bodźce wizualne. Jest to potwierdzeniem faktu, że obszary wizualne muszą być u osób niewidomych wykorzystywane w inny sposób, do tej pory sądzono, że mogą one odczytywać sygnały dźwiękowe i somatosensoryczne. W tym badaniu po raz pierwszy stwierdzono, że może to również dotyczyć bodźców muzycznych. Badacze sugerują, że zdolności muzyczne badanej niewidomej, oraz to, jak wiele jest ona w stanie opanować wyłącznie za pomocą słuchu i pamięci, zawdzięcza właśnie zaangażowaniu w procesy związane z muzyką dodatkowych obszarów mózgu. Odnosząc się do wyników tych badań należy również mieć na uwadze, iż próba badawcza była stosunkowo niewielka, co może podważać wiarygodność uzyskanych rezultatów i sformułowanych wniosków.

Kolejny eksperyment miał na celu stwierdzenie, czy rzeczywiście wśród niewidomych można wskazać więcej osób ze słuchem absolutnym oraz czy reakcje charakterystyczne dla mózgu osób widzących ze słuchem absolutnym można zauważyć również u niewidomych, posiadających tę zdolność. Do tego badania, przeprowadzonego pod kierunkiem Roya Hamiltona [2004], zakwalifikowano początkowo 46 osób niewidomych,

⁴ Jest to metoda neuroobrazowania pozwalająca na znalezienie w mózgu obszarów wykonujących określone zadanie, na podstawie wysyłanego przez nie sygnału, mierzonego przez ilość utlenionej hemoglobiny [Jaśkowski 2009].

z czego przy dalszych procedurach badawczych wzięto pod uwagę 21 uczestników, którzy amatorsko lub profesjonalnie zajmowali się muzyką. Wszystkie osoby były niewidome od urodzenia lub straciły wzrok przed szóstym rokiem życia. Zakwalifikowani uczestnicy wypełnili kwestionariusz, zawierający pytania dotyczące różnych aspektów ich muzycznego doświadczenia, w tym posiadania przez nich słuchu absolutnego. Aż 12 osób, czyli 57,1% zadeklarowało, że słyszy absolutnie.

Następnie, aby potwierdzić informacje uzyskane od badanych, przeprowadzono dwa testy na obecność słuchu absolutnego wśród tych, którzy zadeklarowali, że dysponują tą zdolnością. Jednakże weryfikacja deklaracji wszystkich potencjalnych posiadaczy słuchu absolutnego nie była możliwa i ostatecznie testom poddano 7 osób. Wszyscy badani, którzy wykonali zadania, udzielili odpowiedzi powyżej ustalonego progu, wynoszącego 90%. Następnie grupę 13 niewidomych – 8 osób ze słuchem absolutnym (w tym 7 badanych wyżej opisanymi testami) oraz 5 bez słuchu absolutnego – poddano badaniom przy użyciu funkcjonalnego obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (fMRI).

Jak już wspomniano, ponad połowa spośród badanych niewidomych zadeklarowała posiadanie zdolności do absolutnego słyszenia. Jeśli wyniki te są wiarygodne (na pewno okazały się zgodne z prawdą w przypadku siedmiu uczestników, których udało się przebadać), zdecydowanie można uznać je za imponujące, szczególnie w porównaniu z rezultatami, jakie w identycznie przeprowadzonym teście uzyskały osoby widzące, spośród których tylko 21,6% posiadało słuch absolutny [Keenan 2001]. Interesujący okazał się fakt, iż niewidomi posiadacze słuchu absolutnego rozpoczynali swoją muzyczną edukację w wieku około ośmiu lat, to jest średnio o 3 lata później niż widzący. Badacze sugerują, że u osób niewidomych nie można mówić o występowaniu okresu krytycznego w kształtowaniu się zdolności do absolutnego słyszenia (za stwierdzeniem tym przemawia fakt, iż niektóre osoby niewidome z dysfunkcją wzroku, słyszące absolutnie, rozpoczęły muzyczną edukację dopiero w późnym dzieciństwie lub w wieku dojrzewania). Nawet późne rozpoczęcie nauki muzyki przez niewidomych może przyczynić się do powstania neurologicznych zmian w mózgu, sprzyjających rozwojowi słyszenia absolutnego. Porównanie rezultatów uzyskanych dzięki obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego dowiodło, że u osób niewidomych ze słuchem absolutnym nie zawsze występuje lewostronna asymetria mózgu, jaką obserwuje się u osób widzących, posiadających tę zdolność. Nie jest ona zatem warunkiem determinującym ten rodzaj słuchu u niewidomych. Ponadto wskazano na większą niż u widzących muzyków ze słuchem absolutnym asymetrię obszaru w mózgu zwanego *planum temporale*, będącego częścią kory mózgowej odpowiedzialną za postrzeganie mowy i dźwięków, a zatem stanowiącą skojarzeniowy obszar słuchowy. Asymetrii tej nie zaobserwowano u niewidomych muzyków, nie posiadających słuchu absolutnego. Autorzy wysuwają hipotezę, że niewidomi używają do percepcji słuchowej obszarów mózgu odpowiedzialnych za kojarzenie wizualno-kategoryczne. Plastyczność mózgu i wynikająca z niej zmienność neurologiczna może zatem stanowić dla niewidomych duże ułatwienie w kształtowaniu się słuchu absolutnego. Jednocześnie mechanizmy przyczyniające się do powstania tej zdolności mogą się znacząco różnić od tych, które wpływają na jej rozwój u osób widzących.

Inna grupa badaczy z udziałem Nadine Gaap [2006] kontynuowała kierunek badań, wytyczony przez opisane wyżej eksperymenty. Tym razem uczeni próbowali ustalić, czy stwierdzona wcześniej aktywacja dodatkowych obszarów w mózgu występuje jedynie przy zadaniach związanych ze słyszeniem absolutnym, czy też następuje również w innych sytuacjach. W badaniu wzięło udział dziewięciu wykształconych muzycznie mężczyzn oraz jeden – również wykształcony – ociemniały (tracił wzrok między siódmym a trzydnastym rokiem życia). Badanie składało się z dwóch części: pierwsza miała potwierdzić posiadanie przez uczestników słuchu absolutnego, natomiast drugą, właściwą część eksperymentu stanowił test pamięci. Polegał on na porównaniu wysokości pierwszego i przedostatniego bądź ostatniego dźwięku z sekwencji złożonej z sześciu lub siedmiu dźwięków.

Na podstawie funkcjonalnego obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (fMRI) przeprowadzonego u osoby niewidomej wykazano większą aktywność obszarów kojarzenia wizualnego, a także takich części mózgu, jak zakręty Heschla, stanowiące pierwszorzędowe pole słuchowe. Wbrew temu, co wcześniej sądzono, mózg niewidomego wykazał użycie mechanizmów kojarzenia wizualnego, a nie samych obszarów za nie odpowiedzialnych. W odniesieniu do poprzednich badań zasugerowano, że te obszary w mózgu osoby niewidomej, które otrzymują nową funkcję, przyjmują ją nie tylko w odniesieniu do zadań muzycznych, ale także stają się użyteczne w innych procesach związanych ze słyszeniem. Mniej aktywny okazał się natomiast mózdzek, a aktywność ta została prawdopodobnie przekierowana do wspomnianych powyżej obszarów. W związku z tym, że niewidomi mogą posłużyć się dodatkowymi regionami w mózgu do przetwarzania bodźców słuchowych, istnieją u nich większe szanse na wytworzenie się słuchu absolutnego, a nawet na przedłużenie okresu krytycznego przy jego powstawaniu.

PODSUMOWANIE

Niniejszy artykuł stanowi podsumowanie najważniejszych badań dotyczących różnych aspektów słyszenia osób niewidomych, ze szczególnym ukierunkowaniem na słuch muzyczny i słuch absolutny. Dzięki analizie przytoczonych wyników możliwe stało się podważenie kilku stereotypów, powszechnie łączonych z tymi zjawiskami. Zgodnie z jednym z nich, niewidomi posiadają „lepszy słuch”, zastępujący im uszkodzony zmysł wzroku. Wiadomo jednak, że są oni zmuszeni do większej koncentracji na bodźcach akustycznych, stąd pełniej wykorzystują zmysł słuchu. Kolejną często powielaną opinią jest stwierdzenie, że wszyscy niewidomi dysponują rozwiniętym słuchem muzycznym. Jak można wywnioskować z rezultatów badań Eweliny Jutrzyzny [2007] nie jest to regułą, a zdarza się, że niektóre komponenty słuchu mogą być u nich rozwinięte nawet w niższym stopniu, niż u osób widzących. Wiele badań wskazuje jednak, że rzeczywiście duża część niewidomych posiada ponadprzeciętne zdolności słuchowe. Często łączą się one ze szczególnymi zainteresowaniami dotyczącymi muzyki i wszystkiego, co z nią związane. Ponadto niewidomi z reguły zyskują przewagę we wszelkiego typu zadaniach słuchowych, mierzących na przykład inteligencję muzyczną czy sprawdzających słuch wysokościowy. Dodatkowo wielu z nich posiada również słuch absolutny (jak wynika z badań Roya Hamiltona [2004] może to dotyczyć nawet ponad połowy niewidomych muzyków), a zdolność ta może rozwijać się również wtedy, gdy rozpoczną oni muzyczną edukację w późniejszym wieku

– przemawia to za hipotezą o niewystępowaniu okresu krytycznego dla kształtowania się słuchu absolutnego w omawianej grupie. Wynika z tego, iż powstanie tego rodzaju słuchu u niewidomych nie jest zależne od tego, kiedy rozpoczną naukę muzyki⁵. Pierwotnie za przyczynę wyjątkowych słuchowych uzdolnień niewidomych uznawano ich wyostrzoną koncentrację na bodźcach akustycznych i wrażliwość sensoryczną [Welch 1988]. Zjawisko to było jednak analizowane przez kolejnych naukowców, którzy poszukiwali jego neurologicznego podłoża. Z rezultatów ich badań, przeprowadzonych przy użyciu metod neuroobrazowania wynika, że przewaga niewidomych w powyższych aspektach spowodowana jest reorganizacją struktur mózgu – osoby z dysfunkcją wzroku, dysponując dodatkowymi obszarami odpowiedzialnymi za słyszenie, zyskują nowe możliwości rozwoju szczególnych predyspozycji słuchowych. Efekty plastyczności i dynamicznych zmian w mózgu są najbardziej widoczne u osób niewidomych od urodzenia, a więc u takich, które nigdy nie miały kontaktu z bodźcami wizualnymi. U tych, którzy stracili wzrok w późniejszym wieku, słuch pozostaje zatem na podobnym poziomie, co u osób widzących. Wykazano również, że u niewidomych słyszących absolutnie nie obserwuje się lewostronnej asymetrii mózgu, obecnej u widzących obdarzonych tym rodzajem słuchu, a w zamian występuje u nich większa asymetria obszaru zwanego *planum temporale*. Można na tej podstawie stwierdzić, że mechanizmy determinujące rozwój słuchowych predyspozycji u niewidomych są różne od tych, które mają wpływ na ich kształtowanie u widzących. Z pewnością dalsze badania nad słuchem osób niewidomych są warte podejmowania, szczególnie, że, jak zauważył Graham Welch w kontekście słuchu absolutnego [1988], pomogłyby one w znalezieniu odpowiedzi na wiele pytań ogólnej natury, dotyczących funkcjonowania zmysłu słuchu.

⁵ W świetle przeprowadzonych przeze mnie badań u osób niewidomych także występuje okres krytyczny. Por. Wiśniewska [2017, s. 62].

BIBLIOGRAFIA

- Amedi Amir, Merabet Lotfi, Bermpohl Felix, Pascual-Leone Alvaro (2005), *The occipital cortex in the blind: Lessons about plasticity and vision*. „Current Directions in Psychological Science” 6, s. 306–311.
- Bogacki Waldemar (1973), *Badania zdolności muzycznych i zainteresowań dzieci niedowidzących w porównaniu z dziećmi normalnie widzącymi*. „Przegląd Tyflogiczny” 2, s. 47–59.
- Cylulko Paweł (1999), *Muzykoterapia niewidomych i słabowidzących dzieci*. „Zeszyty Tyflogiczne” 16, s. 25–27.
- Gaap Nadine, Schulze Katrin, Ozdemir Elif, Schlaug Gottfried (2006), *Neural correlates of absolute pitch, differ between blind and sighted musicians*. „NeuroReport” 18, s. 1853–1857.
- Gordon Edwin (1986), *Manual for the Primary Measures of Music Audiation and the Intermediate Measures of Music Audiation, (Music Aptitude Tests for kindergarten and First, Second, Third and Fourth Grade Children)*. Chicago: G.I.A. Publications.
- Gougoux Frédéric, Lepore Franco, Lassonde Maryse, Voss Patrice, Zatorre Robert J., Belin Pascal (2004), *Neuropsychology: Pitch discrimination in an early blind*. „Nature” 430, s. 309.
- Hamilton Roy, Pascual-Leone Alvaro, Schlaug Gottfried (2004), *Absolute pitch in blind musicians*. „NeuroReport” 5, s. 803–806.
- Jaśkowski Piotr (2009), *Neuronauka poznawcza. Jak mózg tworzy umysł*. Warszawa: VIZJA PRESS&IT.
- Jutrzyzna Ewelina (2007), *Terapia muzyką w teorii i praktyce tyflogicznej*. Warszawa: Wydawnictwo PZN.
- Keenan Julian, Thangaraj Ven, Halpern Andrea, Schlaug Gottfried (2001), *Absolute pitch and planum temporale*. „NeuroImage” 1, s. 1302–1308.
- Klimasiński Krzysztof (1977), *Kompensacja sensoryczna u niewidomych*. „Przegląd Psychologiczny” 3, s. 379–388.
- Kuder George Frederic (1968), *Podręcznik tymczasowy do kwestionariusza zainteresowań*, oprac. Halina Kotarska. Warszawa: COPSA.
- Majewski Tadeusz (1985), *Psychologia niewidomych i niedowidzących*. Warszawa: PWN.
- Ockelford Adam, Matawa Christina (2009), *Focus on music 2. Exploring the musicality of children and young people with retinopathy of prematurity*. London: Institute of Education, University of London.
- Ockelford Adam, Pring Linda, Welch Graham, Treffert Darold (2006), *Focus on music exploring – the musical interests and abilities of blind and sighted children and young people with septooptic dysplasia*. London: The Institute of Education, University of London.
- Révész Géza (1953), *Introduction to the Psychology of Music*. London: Longmans.
- Ross David, Olson Ingrid, Gore John (2003), *Cortical plasticity in an early blind musician*. „Magnetic Resonance Imaging” 1, s. 821–828.
- Sacks Oliver (2010), *Muzykofilia. Opowieść o muzyce i mózgu*. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka, tłum. Jerzy Łoziński.
- Sękowska Zofia (1981), *Tyflopedagogika. Dla studentów kierunku pedagogika specjalna*. Warszawa: PWN.
- Van Catherine, Wood Amanda, Reutens David, Wilson Sarah (2010), *Early but not late-blindness leads to enhanced auditory perception*. „Neuropsychologia” 1, s. 344–348.
- Welch Graham (1988), *Observations on the incidence of absolute pitch (AP) ability in the early blind*. „Psychology of Music” 1, s. 77–80.

- Wing Herbert (1968), *Test inteligencji muzycznej. Podręcznik tymczasowy*, oprac. Maria Manturzevska. Warszawa: COPSA.
- Wiśniewska Milena (2017), *Badania słuchu muzycznego u osób niewidomych – studia przypadków*, maszynopis pracy licencjackiej, promotor: dr hab. Alicja Kozłowska-Lewna. Gdańsk, Wydział Dyrygentury, Kompozycji i Teorii Muzyki, Akademia Muzyczna im. S. Moniuszki w Gdańsku.
- Wójcik Jan, *Funkcje korowe*. <http://www.kognitywistyka.net/mozg/funkcje.html> (dostęp: 27.05.2017).

Ear for music in blind people – research overview

SUMMARY:

The article is an overview of Polish and foreign publications devoted to the issue of ear for music in blind people.

The presented research discusses such questions as general properties of musical ear in blind people, musical predispositions, pitch discrimination, ability of perfect pitch discrimination.

The analysis of presented sources shows that blind people do not have a particularly well-developed musical ear but they make use of it in a more comprehensive manner as a result of being deprived of the ability to receive visual stimuli. The findings of most research related to blind people's musicality indicate that many of them have an unusual potential in this respect, combined with displayed enthusiasm for all forms of a musical activity. Apart from that, blind people achieve better, than the sighted, results in the tasks involving pitch discrimination; still, this refers mainly to those born blind, which is associated with the brain's ability to re-organize itself in early stages of development. Among visually impaired people, there are also many with the ability of perfect pitch discrimination – it has been confirmed that over a half of blind musicians can hear perfect pitch and, what is more, one cannot observe any critical period for the development of this ability in them. It is neurological reasons that underlie this phenomenon, i.e. involvement of additional parts of the brain in the processes associated with hearing, the parts responsible for processing visual stimuli in sighted people.

KEYWORDS: ear for music in blind people, perfect pitch, plasticity of the brain.