

AGNIESZKA PLUTA^{1,2}, HENRYK SKARŻYŃSKI¹

¹ Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawa

² Wydział Psychologii, Uniwersytet Warszawski

Mózgowe mechanizmy percepcji emocji generowanych przez muzykę. Przegląd literatury

**Brain Mechanisms of Perception of Emotions Produced by Music.
A Survey of Literature**

STRESZCZENIE

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja badań dotyczących korelatów neuronalnych leżących u podstaw percepcji emocji generowanych przez muzykę. Terapia muzyczna jest z powodzeniem wykorzystywana w rehabilitacji pacjentów z autyzmem, afazją, zaburzeniami zachowania i emocji, depresją, chorobą Parkinsona, lecz mechanizmy warunkujące jej skuteczność do niedawna nie były dobrze poznane. Rozwój technik neuroobrazowania mózgu przyczynił się do uzupełniania naszej wiedzy. Obecnie wiadomo, że muzyka silnie oddziałuje na mózgowy system nagrody, przyczyniając się do regulacji emocji, a także działa stymulująco na komunikację werbalną i pozawerbalną. W pracy omówiono również lateralizację emocji generowanych przez muzykę. Na zakończenie artykułu sformułowano wnioski dla praktyki klinicznej.

SUMMARY

The following article aims to present the research on the neural basis underlying the perception of music emotions. Music therapy is successfully used within patients with autism, aphasia, depression, Parkinson Disease, behavioral and emotional impairments, but there is little knowledge concerning the mechanism conditioning its effectiveness. The development of neuroimaging methods has contributed to the incrementation of our knowledge. Currently, it is known that music affects the reward system, contributing to the regulation of emotions and stimulate verbal and non-verbal communication. This article also discusses the lateralization of emotions generated by music. At the end the conclusions for the clinical applications has been formulated.

WSTĘP

Percepcja muzyki jest złożonym procesem poznawczym, który angażuje wiele struktur mózgowych odpowiedzialnych za analizę akustycz-

ną, pamięć słuchową, przetwarzanie syntaktyki oraz semantyki. Muzyka wpływa na układ nerwowy, hormonalny oraz immunologiczny (Koelsch, i in., 2005). Ponadto, muzyka jest silnym bodźcem emocjonalnym, który w znaczący sposób oddziałuje na nasz nastrój. Ta emotywna funkcja muzyki jest również jednym z powodów słuchania jej oraz wykorzystywania podczas interwencji terapeutycznych (Rickard, 2004). Współczesne badania z zakresu psychologii muzyki wspierane przez najnowsze techniki neuroobrazowania mózgu (funkcjonalny rezonans magnetyczny, EEG) stoją w opozycji do starszych modeli, według których muzyka pełni funkcje jedynie estetyczne, jasno pokazując, że słuchanie muzyki wywołuje silną aktywację w obszarach mózgu związanych z emocjami, procesami motywacyjnym oraz wyznaczaniem celów (Juslin i in., 2001). Ponadto, percepcja emocji generowanych przez muzykę pojawia się na wczesnym etapie rozwoju. Najnowsze badania potwierdzają, że muzyka pełni ważną rolę w regulowaniu emocji i w komunikowaniu emocji między niemowlakami oraz ich opiekunami (Adachi i in., 1998; Trehub i in., 1999). Piosenki śpiewane przez opiekunów odzwierciedlają percepcyjne możliwości niemowląt i charakteryzuje je wyższy ton, wolniejszy i bardziej wyolbrzymiony rytm. Gotowość do reagowania na „dziecięcą” muzykę wydaje się wrodzona, co potwierdzają badania na dzieciach rodziców z wrodzoną głuchotą (którzy posługują się tylko językiem migowym). Już dwudniowe dzieci słyszą muzykę „dziecięcą” (Masataka, 1999). Ponadto, wydaje się, że wrodzony charakter ma także preferencja muzyki tonalnej w stosunku do atonalnej, za czym przemawiają badania niemowląt (Trainor i in., 1998). Od 3. roku życia dzieci rozpoznają emocje radości generowane przez muzykę, natomiast w wieku 6 lat wykazują zdolność do rozpoznawania smutku, strachu, złości płynących z muzyki (Cunningham i in., 1988). Dziecięca kompetencja w rozpoznawaniu emocji muzycznych opiera się na rozróżnianiu specyficznych cech utworu, jak tempo oraz tonacja. Dzieci pięcioletnie rozróżniają smutną i wesołą muzykę, opierając się na tempie (wolne/szybkie), a sześciolatki potrafią już posługiwać się terminem tonacja minorowa i majorowa). Okazuje się, że odpowiednia manipulacja właściwościami (tempem, rytmicznością, tonacją, harmonią) utworu muzycznego może prowadzić do wzbudzania u badanych (zarówno dorosłych, jak i dzieci) określonego stanu emocjonalnego. Tonacja majorowa wzbudza afekt pozytywny, natomiast tonacja minorowa u większości badanych wzbudza uczucie smutku. Wysoka częstotliwość dźwięków może wpływać na poprawę nastroju, a dźwięki niskie będą wzmacniać klimat powagi (Janiszewski, 1993, 46). Muzyka tonalna jest zazwyczaj postrzegana jako przyjemna, a atonalna, jako nieprzyjemna i „zagrożająca” (Blood i in., 2001). Jednocześnie, dźwię-

ki interpretowane jako zagrażające działają stymulująco, co można wykorzystywać w utworach energetyzujących. Badania międzykulturowe, których celem było porównanie trafności rozpoznawania emocji muzycznych wśród ludzi Zachodu i plemion afrykańskich, wykazały, że bez względu na znajomość muzyki, w ocenie emocji wyrażanych przez muzykę badani kierują się tempem oraz tonacją. Ponadto, w obu kulturach muzyka tonalna jest oceniana jako przyjemniejsza niż nieharmoniczna. Wskazuje to na uniwersalny charakter emocji muzycznych (Fritz i in., 2009).

Powyższe obserwacje nie oznaczają jednak, że ocena muzyki jest zeterminowana jedynie biologicznie. Wręcz przeciwnie, gust muzyczny jest modyfikowany przez doświadczenie. Jako odbiorcy muzyki preferujemy utwory dobrze znane, które charakteryzuje harmonia (Peretz, 2009).

Poznanie mechanizmów percepcji emocji muzycznych nie jest możliwe bez interdyscyplinarnego podejścia, łączącego wyniki badań z zakresu psychologii rozwojowej i poznawczej z wynikami neuronauk.

KORELATY NEURONALNE EMOCJI MUZYCZNYCH

W ostatnim dziesięcioleciu modele poznawcze tłumaczące wpływ muzyki na funkcje poznawcze zostały wsparte przez techniki neuroobrazowania mózgu. Do najczęściej stosowanych metod neuroobrazowania mózgu należą funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) oraz EEG. fMRI mierzy zmiany w natlenowaniu krwi (*the blood oxygenation level dependent*), i tym samym umożliwia śledzenie zmian hemodynamicznych w mózgu, które są związane z procesami poznawczymi. Badanie z zastosowaniem EEG mają podobny cel, lecz z powodu niskiej rozdzielczości przestrzennej a wysokiej czasowej, nie pozwalają na dokładny pomiar lokalizacji aktywności neuronalnej, lecz na dokładne określenie czasu jej wystąpienia.

W badaniach nad korelatami neuronalnymi percepcji muzyki wykorzystuje się najczęściej krótkie utwory muzyczne, w których manipuluje się tempem, tonacją, wysokością i natężeniem dźwięków oraz harmonią w celu wzbudzenia w badanych konkretnych emocji. Podczas jednego z pierwszych badań nad neuronalnymi korelatami emocji generowanych przez muzykę (wykorzystano PET), wykazano, że podczas słuchania ulubionych fragmentów muzycznych, które wywoływały u badanych dreszcze (badani samodzielnie wybierali takie utwory muzyczne), zmniejszał się regionalny przepływ krwi w brzusznej części kory przedczołowej, ciele limbicznym oraz hipokampie, zwiększał się natomiast w obszarze brzuszno-prądkowia, przedniej części wyspy, przedniej części zakrętu obręczy, korze orbitofrontalnej, wzgórz, śródmózgowiu, do-

datkowej okolicy ruchowej oraz mózdzku (Blood i in., 2001). Brzuszne prążkowie, przednia część zakrętu obręczy, kora orbitofrontalna tworzą mózgowy system nagrody, który jest aktywowany m.in. podczas zaspakajania popędów (związanych np. z pożywieniem, zachowaniami seksualnymi) lub czynności niepopędowych ocenianych jako przyjemne. Ciało migdałowe oraz hipokamp odgrywają ważną rolę w przetwarzaniu emocji (głównie negatywnych). Wyspa, przednia część zakrętu obręczy, wzgórze uczestniczą m.in. w procesach uwagowych, a ich aktywacja w prezentowanym badaniu mogła wynikać z reakcji psychofizycznej towarzyszącej dreszczom. Zatem, jak konkludują autorzy, odczucie przyjemności, które towarzyszy słuchaniu muzyki, może wynikać z aktywacji mózgowego systemu nagrody oraz zmniejszenia aktywacji w obszarach mózgu (m.in. ciele migdałowatym), które są związane z przeżywaniem emocji negatywnych (Blood i in., 2001). Doniesienia Blooda i współautorów są zbieżne z badaniem Menona i Levitina (2005), którzy porównali aktywność mózgu podczas słuchania fragmentów muzyki klasycznej (*V Symfonii* Beethovena oraz *Eine Kleine Nachtmusik* Mozarta) oraz tych samych fragmentów muzycznych pozbawionych porządku czasowego (tzn. *scrambled music*). Słuchaniu muzyki klasycznej towarzyszył wzrost aktywności neuronalnej w strukturach mózgowego układu nagrody: jądra półleżącego, pola brzusznej nakrywki śródmózgowia (*central tegmental area*). Warto wspomnieć, że oprócz zaangażowania tych obszarów w regulację autonomicznych reakcji związanych z procesami emocjonalnymi, obszary te wysyłają włókna dopaminergiczne do wszystkich struktur układu limbicznego, uczestnicząc w regulacji poziomu dopaminy, zwanej też „hormonem szczęścia”. Wydzielanie „hormonu szczęścia” towarzyszy uczuciu euforii (np. większość substancji uzależniających powoduje zwiększenie stężenia dopaminy w jądrze półleżącym przegrody). Ten model tłumaczy, dlaczego słuchanie muzyki tonalnej wywołuje u odbiorcy uczucie przyjemności – muzyka działa na nasz mózgowy układ nagrody w podobny sposób, jak np. jedzenie, seks, zwiększając stężenie neurotransmiterów (Menon i in., 2005).

Najnowsze badania z wykorzystaniem techniki fMRI dostarczają również empirycznych wyjaśnień do znanego zjawiska polegającego na zintensyfikowaniu wzbudzenia emocjonalnego generowanego przez bodźce wzrokowe pod wpływem muzyki (efekt ten jest wykorzystywany np. w horrorach). Baumgartner (2006) wykazał, że jednoczesna prezentacja muzyki i rysunku (wzbudzającego emocje negatywne) wywołuje silniejszą odpowiedź hemodynamiczną w obszarach mózgu związanych z emocjami: płatach skroniowych oraz zakręcie przyhipokampalnym niż prezentacja samego rysunku.

Badania nad percepcją emocji generowanych przez muzykę z wykorzystaniem technik neuroobrazowania mózgu są także wspierane przez doniesienie z dziedziny neuropsychologii, która zajmuje się relacją między mózgiem a zachowaniem, posługując się najczęściej metodami lezyjnymi. Celem badań lezyjnych jest wskazanie lokalizacji uszkodzenia mózgu, która będzie skutkowała deficytami w zakresie percepcji muzycznej. Niewątpliwie, największy wkład w rozwój neuropsychologii muzyki ma Oliver Sacks, który w książce *Muzykofilia* (2008) zgromadził opisy około 30 pacjentów, którzy cierpieli na zaburzenia percepcji muzyki lub wręcz przeciwnie, mimo głębokiego zaburzenia w zakresie wyższych funkcji mózgowych muzyka była jedynym medium, które przybliżało ich do świata osób zdrowych. Tak było m.in. w przypadku Harry'ego S., który w wyniku pęknięcia tętniaka mózgu i w konsekwencji rozległego uszkodzenia obu płatów czołowych cierpiał na głęboką abulję. Podczas śpiewania ustępowały deficyty w zakresie percepcji i ekspresji emocji, a co więcej wydawało się, że pacjent przeżywa złożone emocje spójne z tematyką odtwarzanego utworu, które ulegały wygaszeniu natychmiast po zakończeniu śpiewu. Sacks opisuje swojego pacjenta w następujący sposób: „(...) Wyglądało to tak, jakby muzyka ze swoją intencjonalnością i emocjonalnością otwierała go czy też dostarczała pewnego rodzaju protezy płatów czołowych na tyle skuteczniej, że uruchamiała mechanizm bez niej niefunkcjonujący” (*ibidem*, 344). Peretz i współautorzy (1999) opisali przypadek pacjentki I.R., która w wyniku głębokiej lezji płatów skroniowych przestała rozpoznawać melodie dobrze jej znane przed zachorowaniem, lecz potrafiła określić nastrój utworu, a także twierdziła, że słuchanie muzyki nadal sprawia jej przyjemność. Może się też zdarzyć reakcja odwrotna – w wyniku urazu mózgu pacjenci tracą zainteresowanie muzyką, ponieważ nie wzbudza w nich żadnych emocji (Sacks, 2008, 325). Jeden z pacjentów opisuje swój stan w następujący sposób „(...) (muzyka) to było główne niewyczerpane źródło, z którego poił się mój duch. Teraz nic dla mnie nie znaczyła. Była zupełnie obojętna. Wiedziałem, że stało się coś bardzo niedobrego” (Sacks, 2008, 325). Przytoczone badania wskazują na istnienie dysocjacji percepcji struktury muzycznej oraz emocji przez nią generowanych, a także dowodzą, że percepcja muzyki jest procesem złożonym, regulowanym przez rozległą sieć struktur korowych oraz podkorowych.

Kolejne ciekawe zagadnienie z zakresu psychologii muzyki jest związane z lateralizacją emocji muzycznych. Badania nad percepcją emocji generowanych przez muzykę przeprowadzone na pacjentach z uszkodzonym mózgiem wskazują, że lezja zlokalizowana w lewym płacie skroniowym skutkuje deficytem w rozpoznawaniu emocji pozytywnych, natomiast rozpoznawanie smutku jest zaburzone u pacjentów z lezjami pra-

wej oraz lewej półkuli mózgowej (Khalifa i in., 2008). Te wyniki są spójne z popularnym modelem lateralizacji emocji, zgodnie z którym lewa półkula jest zaangażowana w przetwarzanie emocji pozytywnych, a prawa zarówno negatywnych, jak i pozytywnych (Herzyk, 2005). Na gruncie psychologii muzyki model ten znajduje potwierdzenie m.in. w badaniach Brydena i współpracowników (1982), którzy wykazali dominację lewego ucha (prawej półkuli) podczas oceny walencji emocjonalnej generowanej przez utwory o tonacji minorowej oraz majorowej.

Model alternatywny zakłada, że emocje pozytywne są kontrolowane przez półkulę lewą, a negatywne prawą. Pewnych danych wspierających model alternatywny dostarcza badanie L. A. Schmidt i współpracowników (2001), którzy wykorzystali metodę EEG do pomiaru aktywności elektrycznej mózgu podczas słuchania muzyki o walencji pozytywnej oraz negatywnej. W badaniu wzięły udział osoby bez wykształcenia muzycznego. Podczas słuchania muzyki o walencji pozytywnej zaobserwowano wyższą aktywność w obszarach czołowych lewej półkuli mózgu, natomiast podczas słuchania muzyki generującej strach i złość bardziej aktywny był obszar czołowy prawej półkuli mózgu (Schmidt i in. 2001). Podobną prawidłowość zaobserwowano podczas słuchania dychotycznego. Badani wykazywali preferencję lewego ucha podczas oceny melodii atonalnych jako nieprzyjemnych, a prawego ucha podczas oceny melodii tonalnych jako przyjemnych. Wiedza dotycząca mózgowych mechanizmów percepcji muzyki oraz emocji przez nią generowanych wydaje się niezbędna do tworzenia efektywnych metod terapii opartych na muzyce lub terapii przez nią wspomaganych.

MÓZGOWE MECHANIZMY LEŻĄCE U PODSTAW MUZYKOTERAPII

Emotywną funkcję muzyki znano od tysięcy, lecz idea muzykoterapii zaczęła się pojawiać po II wojnie światowej, kiedy odkryto pozytywny wpływ muzyki na żołnierzy cierpiących na zespół stresu pourazowego (Sacks, 2008, 285). Obecnie terapia muzyczna znajduje szerokie zastosowanie w pracy z pacjentami cierpiącymi na depresję, choroby neurodegeneracyjne, autyzm (Kaplan i in., 2005), zespół Aspergera, zespół stresu pourazowego, chorobę Parkinsona (van Tricht i in., 2010), afazję, zaburzenia emocjonalne wynikające z uszkodzenia mózgu oraz wiele innych. Połączenie technik obrazowania mózgu z metodami leżyjnymi pozwala na wskazanie mechanizmów leżących u podstaw terapii muzyką (Koelsch, 2010).

Jednym z popularniejszych modeli tłumaczących, dlaczego muzyka zmniejsza negatywny afekt oraz ułatwia wgląd we własne stany emocjonalne, jest koncepcja markera somatycznego. Marker somatyczny stanowi etykietkę emocjonalną, z którą skojarzone mogą być bodźce neutralne, np. sceny, obrazy, wspomnienia (u jednej osoby widok psa będzie wzbudzał afekt pozytywny, u innej negatywny, w związku z tym potencjalnie neutralna fotografia psa będzie wywoływała względnie stałą reakcję emocjonalną, różną u wspomnianych osób). Markery somatyczne modyfikują procesy poznawcze poprzez działanie silnego filtra emocjonalnego, powodując, że pewne działania są chętnie powtarzane, natomiast inne skojarzone z afektem negatywnym są tłumione. Ten efekt można wykorzystać w terapii muzycznej, wzmacniając oczekiwane działania poprzez generowanie muzyki wywołującej pozytywne emocje, a wytłumiając inne poprzez muzykę wzbudzającą emocje negatywne (Damasio, 1995)

Silne oddziaływanie muzyki na układ limbiczny wykorzystali m.in. Guetin i współpracownicy (2009) podczas pracy z pacjentami cierpiącymi na zaburzenia lękowo-depresyjne wynikające z uszkodzenia mózgu. Chorzy brali udział w terapii muzycznej składającej się z dwóch części: pasywnej polegającej na biernym słuchaniu relaksującej muzyki (utwory były dobierane zgodnie z preferencjami pacjentów) oraz aktywnej, podczas której pacjenci samodzielnie tworzyli i odgrywali utwory muzyczne (dodatkowo zachęcano pacjentów do wykonywania gestów oraz śpiewania piosenek). Badacze wykazali, że terapia pozytywnie wpływała na nastrój chorych (nastroj był mierzony przed i po terapii za pomocą standardowych testów psychologicznych). Wpływ muzyki na układ limbiczny został również wykorzystany w terapii zaburzeń emocjonalnych u dzieci z autyzmem. Założono, że prezentacja utworów muzycznych o dużym zabarwieniu emocjonalnym będzie pobudzała układ limbiczny, co może przyczynić się do zintensyfikowania odczuwania emocji przez dzieci z autyzmem. Dodatkowo wykorzystano fakt, że dzieci z autyzmem dobrze reagują na dźwięki muzyki, chętnie angażują się w zajęcia muzyczne, co może przyczynić się do zintensyfikowania rehabilitacji. Podczas sesji rehabilitacyjnych dzieciom prezentowano krótkie utwory muzyczne oraz proszono o nazwanie emocji, które mogą wywoływać (np. smutek, radość, złość). Wstępne wyniki badań nad skutecznością terapii są obiecujące.

Muzykoterapia może być również z powodzeniem stosowana podczas pracy z dziećmi z zaburzeniami zachowania i emocji (*Emotional and Behavioural Disorders*), F90-98 (ICD 10), u których problemy w sferze behawioralno-emocjonalnej wywierają negatywny wpływ na osiągnięcia szkolne oraz proces socjalizacji. Badania dowodzą, że terapia muzyczna

może pomóc im w kanalizowaniu emocji, a także przyczynić się do pozyskania większego wglądu we własne stany emocjonalne. Podczas sesji muzykoterapii dzieci są zachęcane m.in. do odzwierciedlenia swoich stanów emocjonalnych przy pomocy instrumentów, oceniania stanów emocjonalnych rówieśników podczas wykonywania wcześniejszego zadania. Dodatkowo, oddziałuje się także na sfery poznawcze, zachęcając dzieci do uczenia się np. alfabetu lub tabliczki mnożenia podczas śpiewu (Sausser i in., 2006).

Terapia muzyczna może być również z powodzeniem stosowana podczas terapii mowy u pacjentów z afazją. Skuteczność terapii opiera się na innej reprezentacji mózgowej języka i muzyki. U większości osób (90% osób praworęcznych), zachowania językowe są kontrolowane przez lewą półkulę mózgu, natomiast percepcja muzyki odbywa się w prawej półkuli (jest to model uproszczony, odnoszący się do osób bez wykształcenia muzycznego) (Sloboda, 2002). Zauważono, że pacjenci z afazją dynamiczną, którzy mają problemy z inicjacją czynności mowy, potrafią skandować lub śpiewać dłuższe sekwencje wyrazów lub zdań. Wykorzystanie tych umiejętności może przyczynić się do usprawnienia komunikacji werbalnej poprzez zachęcanie chorych do posługiwania się językiem nawet wówczas, gdy przybiera ono formę recytacji lub śpiewu. Sesja rehabilitacyjna z wykorzystaniem muzyki rozpoczyna się od wspólnego śpiewania z pacjentem, poprzez stopniowe przechodzenie od śpiewu do skandowania, kończy się rytmicznym wypowiedaniem ustalonych fraz (Pąchalska, 1999). Zaobserwowano, że podobnie jak u pacjentów z afazją, dzieci z autyzmem prezentują dysocjację między generowaniem mowy a śpiewaniem. Często mimo deficytów w komunikacji językowej, zdolność do śpiewania pozostaje zachowana. Dzieci potrafią śpiewać lub naśladować usłyszane dźwięki (Wing, 1985), co powinno być wykorzystywane do usprawniania komunikacji. Istotnym elementem terapii jest również gestykulowanie, imitacja ruchów oraz prozodii. Jak pokazały najnowsze badania, skuteczność tej swoistej pracy w tandemie opiera się na neuronach lustrzanych. Jest to klasa neuronów, które aktywują się podczas wykonywania przez podmiot określonych czynności oraz podczas obserwowania drugiej osoby zaangażowanej w wykonywanie tych czynności (Rizzolatti, 2010). Badania z zastosowaniem fMRI mózgu wskazują na dysfunkcję systemu neuronów lustrzanych u osób z autyzmem. Uważa się, że ta dysfunkcja może leżeć u podstaw zaburzeń interakcji społecznych oraz komunikacji, które stanowią osiowe objawy autyzmu (Perkins i in., 2010), a także tych, które często współwystępują z autyzmem: zaburzenia integracji sensorycznej (Del Viva i in., 2006). System neuronów lustrzanych jest wiązany z obszarem dolnego zakrętu czołowego (*interior frontal cortex*), który

odpowiada obszarowi 44 wg Brodmana (ośrodek Broca), dolną częścią płata ciemieniowego, górną częścią bruzdy skroniowej (*superior temporal sulcus*). Badania strukturalne wykazały, że w porównaniu do osób zdrowych, mózgi dzieci z autyzmem mają mniejszą grubość istoty szarej we wskazanych wyżej obszarach (Molnar-Szakacs i in., 2006). Co więcej, grubość kory w tych obszarach koreluje z głębokością zaburzeń w zakresie komunikacji oraz interakcji społecznych (tzn. im mniejsza grubość kory, tym głębsze zaburzenia). Najnowsze badania pokazały, że odpowiedni trening muzyczny aktywuje obszary mózgu związane z imitowaniem oraz synchronizacją aktywności, czyli te, w których znajdują się neurony lustrzane. Te obserwacje są spójne z Modelem Uwspólniania Doświadczenia Emocjonalno-Ruchowego (*Model Shared Affective Motion Experience*), zgodnie z którym muzyka nie jest percypowana jedynie jako bodziec słuchowy, ale również jako intencjonalny akt motoryczny. Klinicyści dowodzą, że podczas muzykoterapii dzieci z autyzmem uczą się nie tylko imitować, ale także ucieleśniać umiejętności drugiej osoby. Co więcej, słuchanie muzyki indukuje duże pobudzenie emocjonalne, nawet wśród tych dzieci, które mają problemy z percepcją emocjonalną. Ta pozytywna reakcja na słuchanie oraz tworzenie muzyki może pomóc dzieciom w angażowaniu się w pozytywne interakcje społeczne, co w rezultacie może sprzyjać nabywaniu umiejętności społecznych, językowych oraz motorycznych (Brown i in., 2003). Na przykład badania wykazały, że aktywności oparte na muzyce wspierają nabywanie języka migowego oraz innych niewerbalnych metod komunikacji u dzieci z autyzmem. Co więcej, angażowanie dziecka w aktywności ruchowe (najlepiej naprzemienne aktywności wymagające interakcji z opiekunem, np. naprzemienne stukanie w bębnek) podczas słuchania muzyki wzmacnia siłę połączeń między obszarami słuchowymi i motorycznymi w mózgu, a także może przyczynić się do poprawy w zakresie wspólnej uwagi (Kim i in., 2008).

PODSUMOWANIE

Powodem, dla którego tak wiele osób angażuje się w aktywność muzyczną, jest fakt, że muzyka potrafi wywoływać bardzo silne emocje. Co więcej, jak pokazują badania z zakresu psychologii międzykulturowej oraz rozwojowej, nasza zdolność do percypowania emocji muzycznych jest uniwersalna i pojawia się na wczesnych etapach rozwoju. Powyższy przegląd badań jednoznacznie wskazuje na genezę tej emotywniej funkcji – muzyka oddziałuje na korowe i podkorowe obszary mózgu związane z emocjami. Ten efekt z powodzeniem jest wykorzystywany w rehabilitacji dzieci i dorosłych cierpiących na choroby psychiczne oraz neurologicz-

ne. Wykorzystanie muzyki, która wywołuje pozytywne emocje może ułatwić nawiązywanie kontaktu, w szczególności z dziećmi, które mogą czuć duży lęk podczas pierwszych spotkań w nieznanym środowisku. Wykorzystanie utworów dobrze znanych przez małych pacjentów pozwala na stworzenie bardziej przyjaznego środowiska, co w konsekwencji ułatwia nawiązanie kontaktu terapeutycznego.

W zależności od tempa oraz melodii muzyka może generować odmiennie stany emocjonalne, co powinno być uwzględniane w programie muzykoterapii. Muzyka może przyczynić się nie tylko do stabilizacji emocji, ale również pośrednio oddziałuje na inne wyższe funkcje poznawcze, jak: pamięć, motywacja, komunikacja werbalna i pozawerbalna, planowanie czynności. Odmienna reprezentacja mózgowa funkcji związanych z percepcją i wytwarzaniem muzyki oraz języka może być także wykorzystywana podczas interwencji terapeutycznej dla pacjentów z afazją lub autyzmem, którzy mimo deficytów w zakresie generowania mowy często potrafią śpiewać piosenki lub recytować wiersze. Muzyka zatem może stanowić medium służące do komunikacji z otoczeniem lub środek do przywrócenia funkcji mowy.

Biorąc pod uwagę dostępność muzyki, klinicyści: logopedzi, psychologowie, pedagodzy powinni czuć się zachęceni do tworzenia nowych form terapii muzyką, które będą dostosowane do problemów konkretnych grup pacjentów.

BIBLIOGRAFIA

- Adachi M., Trehub S. E., 1998, *Children's expression of emotion in song*, „Psychology of Music” 26, s. 133–153.
- Baumgartner T., Lutz K., Schmidt C. F., Jancke L., 2006, *The emotional power of music: how music enhances the feeling of affective pictures*, „Brain Res”, 1075, s. 151–164.
- Blond A. J., Zatorre R. J., 2001, *Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion*, „Washington University School of Medicine”, July 16, (1), St. Louis.
- Bryden M., Ley R. G., Sugarman J., 1982, *A left-ear advantage for identifying the emotional quality of tonal sequences*, „Neuropsychologia” 20 (1), s. 83–87.
- Cunningham J. G., Smith R., 1988, *Developmental change in the understanding of affective meaning in music*, „Motivation and Emotion” 12, s. 399–413.
- Damasio A. R., Everitt B. J., Bishop D., 1996, *The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. Philosophical transactions*, „Biological Sciences” 351 (1346), 1413–1420.
- Delviva M., Iglizzi R., Tancredi R., Brizzolara D., 2006, *Spatial and motion integration in children with autism*, „Vision Research”, 46 (8–9), s. 1242–1252.
- Fritz T., Jentschke S., Gosselin N., Sammler D., Peretz I., Turner R., Friederici A. D., Koelsch S., 2009, *Universal recognition of three basic emotions in music*, „Current Biology” 19 (7), s. 573–576.

- Guétin S., Soua B., Voiriot G., Picot M., Hérisson C., 2009, *The effect of music therapy on mood and anxiety–depression: An observational study in institutionalised patients with traumatic brain injury*, „Annals of Physical and Rehabilitation Medicine” 52 (1).
- Herzyk A., 2005, *Wprowadzenie do neuropsychologii klinicznej*, Wyd. Nauk. Scholar, Warszawa.
- Janiszewski M., 1993, *Muzykoterapia aktywna*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa–Łódź 1993.
- Juslin P. N., Sloboda J. A., 2001, *Music and Emotion: Theory and Research*, Oxford Univ. Press, USA.
- Kaplan R. S., Steele A. L., 2005, *An analysis of music therapy program goals and outcomes for clients with diagnoses on the autism spectrum*, „Journal of Music Therapy” 42 (1), s. 2–19.
- Khalifa S., Roy M., Rainville P., Dalla Bella S., Peretz I., 2008, *Role of tempo entrainment in psychophysiological differentiation of happy and sad music?*, „International Journal of Psychophysiology”, vol. 68, s. 17–26.
- Koelsch S., 2010, *Towards a neural basis of music-evoked emotions*, „Trends in Cognitive Sciences” 14 (3), s. 131–137.
- Koelsch S., Fritz T., Schulze K., Alsop D., Schlaug G., 2005, *Adults and children processing music: An fMRI study*, „NeuroImage” 25 (4), s. 1068–1076.
- Masataka N., 1999, *Preference for infant-directed singing in 2-day-old hearing infants of deaf parents*, „Developmental Psychology” 35, s. 1001–1005.
- Menon V., Levitin D. J., 2005, *The rewards of music listening: Response and physiological connectivity of the mesolimbic system*, „NeuroImage” 28 (1), s. 175–184.
- Molnar-Szakacs I., Overy K., 2006, *Music and mirror neurons: From motion to ‘e’motion*, „Social Cognitive and Affective Neuroscience” 1, s. 235–241.
- Pąchalska M., 1999, *Afazjologia*, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Peretz I., 1998, *Music and emotion: perceptual determinants, immediacy, and isolation after brain damage*, „Cognition” 68 (2), s. 111–141.
- Peretz I., Gagnon L., 1999, *Dissociation between recognition and emotional judgment for melodies*, „Neurocase”, vol. 5, s. 21–30.
- Peretz I., Gosselin N., Belin P., Zatorre R. J., Plailly J., Tillmann B., 2009, *Music Lexical Networks*, „Annals of the New York Academy of Sciences” 1169 (1), s. 256–265.
- Perkins T., Stokes M., McGillivray J., Bittar R., 2010, *Mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders*, „Journal of Clinical Neuroscience” 17 (10), s. 1239–1243.
- Rickard N. S., 2004, *Intense emotional responses to music: A test of the physiological arousal hypothesis*, „Psychology of Music” 32, s. 371–388.
- Rizzolatti G., Fabbri-Destro M., 2010, *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience*, Elsevier.
- Sacks O., 2008, *Muzykofilia. Opowieści o muzyce i mózgu*, Warszawa.
- Schmidt L. A., Trainor L. J., 2001, *Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions*, „Cognition and Emotion” 15, s. 487–500.
- Tricht, M. J., Smeding, H. M., Speelman, J. D., & Schmand, B. A. (2010), *Impaired emotion recognition in music in Parkinson’s disease*, „Brain and Cognition” 74 (1), 58–65.
- Trainor L. J., Heinmiller B. M., 1998, *The development of evaluative responses to music: Infants prefer to listen to consonance over dissonance*, „Infant Behavior and Development” 21, s. 77–88.
- Trehub S. E., Schellenberg E. G., Kamenetsky S. B., 1999, *Infants’ and adults’ perception of scale structure*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance” 25, s. 965–975.
- Tricht M. J., Smeding H. M., Speelman J. D., Schmand B. A., 2010, *Impaired emotion recognition in music in Parkinson’s disease*, „Brain and Cognition” 74 (1), s. 58–65.
- Zatorre R., Peretz I. (Eds.), 2001, *The Biological Foundations of Music*, „Annals of the New York Academy Sciences” vol. 930.