

MARTA WYSOCKA

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7728-6102>

Możliwości zastosowania muzyki w terapii logopedycznej. Przegląd badań

The Possibilities of Applying Music in Logopedic Therapy. A Survey of Research

STRESZCZENIE

Istnienie związków między muzyką a mową, dostrzegane i opisywane przez myślicieli już w czasach starożytnych, obecnie zyskuje potwierdzenie w wynikach licznych badań empirycznych. Powiązania te obecne są nie tylko w charakterystyce akustycznej i audytywnej muzyki oraz mowy, ale dotyczą również podobieństw procesów ich percepcji i ekspresji, co sprawia, że aktywność muzyczna może być wykorzystywana w usprawnianiu funkcji zaangażowanych w odbiór mowy oraz w jej realizację.

W artykule zaprezentowano aktualne, oparte na dostępnych w literaturze wynikach badań, ustalenia dotyczące możliwości i skuteczności wykorzystania muzyki w terapii zaburzeń mowy, słuchu i głosu.

Słowa kluczowe: muzyka w terapii logopedycznej, związki muzyki i mowy, treningi muzyczne

SUMMARY

The existence of relationships between music and speech, noticed and described already by ancient thinkers, is now confirmed by the results of many empirical studies. These connections are present not only in the acoustic and auditory characteristics of music and speech but they are also observable in the similarities of the processes of their perception and expression, which makes it possible for musical activity to be used in improving functions involved in speech perception and its realization.

The paper presents the current findings based on research results available in literature that concern the possibility and efficacy of use of music in the treatment of speech, hearing and voice disorders.

Key words: music in logopedic therapy, relationships between music and speech, musical trainings

ZWIĄZKI MUZYKI I MOWY

Język i muzyka są uniwersalne i specyficzne dla gatunku ludzkiego. Należą do najbardziej złożonych form komunikacji, jakimi dysponuje człowiek (Hauser, Chomsky i Fitch 2002; Patel 2003). Dzięki temu, że stanowią wielopoziomowe, zorganizowane systemy, możliwe jest tworzenie niezliczonej ilości form językowych i muzycznych z określonego repertuaru elementów, przy czym formy te powstają według określonych, obowiązujących w danym systemie muzycznym czy językowym reguł. Podobnie jak w języku, w muzyce można wskazać na istnienie reguł fonologicznych, składniowych i semantycznych (Sloboda 2002). Elementy, z których budowane są większe jednostki, mają charakter dyskretny, a uporządkowane są one w czasie w sekwencje o różnym stopniu złożoności (Patel 2003; 2011). Ich percepcja ma charakter kategoryalny (Podlipniak 2017).

Wykorzystanie muzyki w terapii logopedycznej ma swoje uzasadnienie w istnieniu podobnych lub po części wspólnych neurobiologicznych mechanizmów przetwarzania mowy i muzyki (Patel 2011). Obserwuje się również pewne wspólne dla muzyki i mowy zasady rządzące ich percepcją. Powstanie tych zasad możliwe było w filogenezie człowieka ze względu na fakt, że muzyka i język wykazują podobieństwa w zakresie cech akustycznych i audytywnych sygnałów, którymi się posługują, oraz w organizacji formalnej. Zarówno język, jak i muzyka, realizując się w sferze dźwiękowej, operują zmianami wysokości, długości, głośności i barwy dźwięków. Wśród wspólnych cech ich organizacji formalnej, obecnej w mowie w prozodii, najczęściej wyróżnia się strukturę rytmiczno-akcentową, puls, tempo oraz zmiany wysokości w czasie tworzące struktury melodyczne w muzyce i intonacyjne w mowie (Sloboda 2001; Patel 2003).

Opisywane w licznych publikacjach wspólne mechanizmy percepcji i ekspresji muzyki i mowy mają ugruntowanie w wynikach badań nad rozwojem gatunkowym i osobniczym człowieka. Na istnienie powiązań między muzyką a mową w rozwoju filogenetycznym wskazują badania nad pojawieniem się i ewolucją tych form komunikacji. W publikacjach na ten temat wskazuje się na istnienie w przeszłości pierwotnego względem mowy i muzyki „muzojęzyka”, z którego one wyewoluowały, świadczącego o ich wspólnej genezie i niepodważalnych związkach (Brown 2000; Mithen 2009).

Związki percepcji i ekspresji mowy oraz muzyki obserwowane są również w badaniach nad rozwojem tych sprawności w ontogenezie (Trehub, Trainor

i Unyk 1993; Doherty i in. 1999; Saffran i in. 1999; Brown, Martinez i Parsons 2006; Patel 2011; Wysocka 2012). Rozwój językowy i rozwój muzyczny wykazują liczne podobieństwa. Dokonują się one na drodze naśladownictwa, podczas socjalizacji człowieka oraz jego kontaktu z konkretnym językiem i muzyką określonego kręgu kulturowego. Wymagają funkcjonowania i usprawniania mechanizmów percepcji słuchowej, kategoryzacji, uczenia się statystycznego, pamięci roboczej i długotrwałej. Wiele wskazuje na to, że nabywanie kolejnych sprawności językowych i muzycznych (analogicznych względem siebie lub podobnych) przebiega w dużej mierze równoległe (por. Shuter-Dyson 1999; Brandt, Gebrian i Slevc 2012).

Szczególnie bliskie i niosące duży potencjał terapeutyczny powiązania obserwuje się między śpiewem a mową. Śpiew i mowa wykorzystują ten sam kanał słuchowo-głosowy, stąd też mechanizmy nerwowe odpowiedzialne za ich percepcję i ekspresję wykazują liczne podobieństwa. Wiele danych na ten temat dostarczają współczesne badania nad percepcją śpiewu i prozodii mowy. Często przywoływane w literaturze eksperymenty autorstwa Diany Deutsch i współpracowników (Deutsch, Lapidis i Henthorn 2008; Deutsch, Henthorn i Lapidis 2011), znane jako iluzja śpiewu w mowie (ang. *speech to song illusion*), ukazują, że ten sam fragment wypowiedzi może być w różnych okolicznościach interpretowany przez słuchaczy w kategoriach językowych (jako fraza o określonej intonacji) lub jako fragment śpiewanej melodii, przy czym duża liczba powtórzeń sprzyja wyodrębnianiu z niego dyskretnych jednostek, odbieranych jako konkretne wysokości muzyczne¹. Autorzy wspomnianych eksperymentów podkreślają, że ich wyniki wskazują na istnienie powiązań mechanizmów odbioru mowy i muzyki, a także na niezwykłą plastyczność układu nerwowego, który przy zaangażowaniu tych samych połączeń pozwala na przetwarzanie tego samego bodźca, cechującego się tą samą charakterystyką akustyczną, na dwa różne sposoby – jako językowego lub muzycznego, w zależności od warunków towarzyszących jego prezentacji.

Badacze ewolucji mowy i muzyki podkreślają, że śpiew i mowa były ze sobą powiązane w filogenezie gatunku ludzkiego (Brown 2000; Masataka 2007). Związki te są również widoczne w różnych, szczególnie wczesnych fazach rozwoju osobniczego człowieka, w których to śpiew jest naturalną formą komunikacji między dzieckiem a jego opiekunami, w szczególności matką, używaną równoległe lub naprzemiennie z mową (Trehub, Unyk i Trainor 1993; Shenfield, Trehub i Nakata 2003; Creighton i in. 2013). Przenikające się wzajemnie cechy śpiewu i mowy obecne są w mowie kierowanej do dziecka (ang. *child*

¹ Efektu iluzji śpiewu w mowie Czytelnik może samodzielnie doświadczyć, odsłuchując materiał dźwiękowy umieszczony przez Dianę Deutsch na stronie <http://deutsch.ucsd.edu/psychology/pages.php?i=212>, na której znajduje się również dokładny opis wspomnianych w niniejszym artykule eksperymentów.

directed speech) (Papoušek, Papoušek i Symmes 1991; Trainor, Austin i Desjardins 2000; Arnold, Jusczyk 2002). Śpiewanie dziecka i używanie w komunikacji z nim przypominających całokształtów śpiewu dużych kontrastów cech fonetycznych wspiera jego rozwój emocjonalny, komunikacyjny i językowy (Cervasco 2008; Brandt, Gebrian i Slevc 2012; Estes, Graf i Hurley 2013; Fancourt, Perkins 2018).

Procesy uczenia się mowy i muzyki przebiegają podobnie. Wykazano, że w rozwoju językowym dziecko w sposób nieświadomy posługuje się statystyczną strategią wykrywania sekwencji dźwięków w mowie otoczenia (Romberg, Saffran 2010). Podobnie rzecz się ma z uczeniem się muzyki (McMullen, Saffran 2004), przy czym struktury dźwiękowe, a w szczególności muzyczne, uznawane są przez niektórych badaczy (Conway, Christiansen 2005; Brandt, Gebrian i Slevc 2012) za najbardziej podatne na naukę sekwencyjną. Wysuwają oni zatem hipotezę (ang. *auditory scaffolding hypothesis*), że struktury te mogą być swoistym „rusztowaniem słuchowym”, wykorzystywanym w stymulacji ogólnych zdolności poznawczych związanych z uczeniem się oraz przetwarzaniem wzorców czasowych i sekwencji. Pomagają utrzymać porządek w czasie i kolejność elementów sekwencji dzięki pobudzaniu i utrzymywaniu aktywności połączeń skroniowo-czołowych w mózgu (Conway, Pisoni i Kronenberger 2009).

Wiele danych na temat powiązań sprawności muzycznych i językowych dostarczają wyniki badań osób z zaburzeniami mowy i języka. U osób z dysleksją stwierdzono bardzo niskie wyniki w testach percepcji muzyki (za: Anvari i in. 2002), zaburzenia szybkiego przetwarzania w czasie struktury spektralnej mowy i muzyki (Merzenich i in. 1996; Overly 2000), zaburzenia percepcji zmian częstotliwości podstawowej (Leppänen i in. 2010), zmian amplitudy dźwięków i percepcji struktur rytmicznych (Goswami i in., 2002; Huss i in. 2011).

Drugą grupą osób, u której stwierdza się duże obniżenie poziomu sprawności muzycznych, są dzieci z SLI. U nich również zaobserwowano zmniejszoną wrażliwość na czas trwania dźwięków, zaburzenia szybkiego przetwarzania w czasie, w zakresie słuchowego przetwarzania sekwencyjnego oraz percepcji zmian amplitudy dźwięków muzyki i mowy (Benasich, Tallal 2002; Corriveau, Pasquini i Goswami 2007; Jentschke i in. 2008).

Mniejszą, w stosunku do osób słyszących, sprawnością percepcji muzyki dysponują również osoby z uszkodzonym narządem słuchu (Olszewski i in. 2005; Hsiao 2008; See i in. 2013; Wysocka, Mackiewicz 2017). Przyczyną deficytów w tym zakresie jest oczywiście przede wszystkim samo uszkodzenie słuchu, ale także upatruje się ją w specyficznej konstrukcji protez słuchowych, które mają ograniczenia w przetwarzaniu charakterystyki częstotliwościowej, w tym spektralnej dźwięku (Peng, Tomblin i Turner 2008), niezmiernie ważnej w percepcji muzyki, ponieważ to od niej zależy odbiór wysokości dźwięków muzycznych i ich barwy.

MUZYKA W TERAPII LOGOPEDYCZNEJ – ZAŁOŻENIA TEORETYCZNE

Duży potencjał wykorzystania muzyki w terapii logopedycznej wynika z istnienia wielu wspólnych dla muzyki i mowy cech akustycznych i strukturalnych, ale nade wszystko – podobieństw w zakresie neurobiologicznych mechanizmów zaangażowanych w ich percepcję i realizację. Odbiór i ekspresja muzyki wyzwalają aktywność nie tylko kory słuchowej, ale także obszarów mózgu (korowych i podkorowych) kontrolujących uwagę i czynności motoryczne oraz zaangażowanych w zachowania emocjonalne (Stephan, Lega i Penhune 2018; Wallmark, Deblieck i Iacoboni 2018). Dowodem na duży udział emocji w percepcji muzyki jest fakt, że nawet niewielkie zmiany parametrów muzycznych (np. dotyczące tonalności) angażują pętlę limbiczną i wyzwalają reakcję emocjonalną (Chapin i in. 2010; Gorzelańczyk i in. 2017).

Skuteczność aktywności muzycznych w usprawnianiu czynności warunkujących ekspresję i odbiór mowy jest efektem istnienia po części wspólnych mechanizmów neuronalnych odpowiedzialnych za przetwarzanie muzyki i mowy (Brown, Martinez i Parsons 2006; Patel 2011). Mechanizmy te opisuje hipoteza OPERA (akronim wyrazów: *overlap*, *precision*, *emotion*, *repetition*, *attention*), sformułowana w odniesieniu do percepcji wysokości dźwięku (Patel 2011). Zgodnie z założeniem pierwszym tej hipotezy (*overlap*) te same grupy neuronów uczestniczą w przetwarzaniu cech akustycznych dźwięków muzyki i mowy. Odbiór muzyki podnosi zatem aktywność struktur biorących udział w przetwarzaniu mowy, które mogą funkcjonować efektywniej. Założenie drugie (*precision*) wiąże się z faktem, że percepcja muzyki wymaga dużej precyzji przetwarzania ze względu na to, że w jej odbiorze ważne są nawet małe różnice parametrów dźwięków. Stosunkowo mniejsza precyzja przetwarzania dźwięków mowy powiązana jest z możliwością korzystania przy jej odbiorze z wielu źródeł informacji – nie tylko cech akustycznych dźwięku, ale także z kontekstu fonetycznego, semantycznego, a nawet składniowego czy pragmatycznego, które pozwalają na trafną identyfikację nawet zniekształconych akustycznie sygnałów. Zgodnie z założeniem trzecim (*emotion*) aktywność muzyczna wyzwała pozytywne emocje, które z kolei pobudzają proces percepcji mowy. Założenie czwarte (*repetition*) wynika z obserwacji, że również charakterystyczne dla wykonywania muzyki powtarzanie, prowadzące do wykształcenia związanych z nim sprawności, wyzwała pozytywne emocje w efekcie satysfakcji odczuwanej z powodu opanowania utworu. Zarówno one, jak i sama czynność powtarzania sprzyjają większej aktywności struktur nerwowych, także tych zaangażowanych w percepcję mowy. Wyzwała ją i podtrzymuje również niezbędny w działaniach muzycznych wysoki poziom uwagi (*attention*).

Szukając wyjaśnienia dla pozytywnego wpływu przetwarzania struktur rytmicznych w muzyce na aktywność mowną, do powyższych dodano dwa dodatkowe założenia (Fujii, Wan 2014). Pierwsze dotyczy uznania częściowo wspólnych dla obioru rytmu w muzyce i mowie struktur w sieciach neuronowych, drugie – istnienia mechanizmu pobudzania pulsu w mowie przez puls muzyczny. Ów mechanizm funkcjonuje dzięki po części wspólnym dla obioru mowy i muzyki drogom nerwowym, ale również dzięki temu, że percepcja rytmu muzycznego wyzwała reakcje motoryczne, uaktywniane pod jej wpływem również w ekspresji mowy. Te sterowane pulsem muzycznym reakcje porządkują w czasie i upłynniają ruchy artykulacyjne.

Przyjęcie wyżej opisanych założeń skłania do wniosku, że trening muzyczny może pozytywnie wpływać na rozwój mowy bądź jej usprawnianie dzięki podwyższeniu aktywności układu nerwowego na poziomie podkorowym i korowym oraz zaangażowaniu tych jego struktur, które są w czynności mowne zaangażowane. Wspomniane założenia znajdują potwierdzenie w wynikach badań empirycznych (m.in. Kotz, Schwartze i Schmidt-Kassow 2009; Kraus, Chandrasekaran 2010).

KONKRETNE ZASTOSOWANIA – TRENINGI TERAPEUTYCZNE

Działania muzyczne mogą pozytywnie wpływać na kształtowanie się czy usprawnianie wielu funkcji warunkujących opanowanie mowy, dlatego też wykorzystywane są one w stymulacji rozwoju mowy oraz w terapii jej zaburzeń. Treningi muzyczne stosuje się w celu kształtowania i odbudowywania słuchowych sprawności percepcyjnych, zarówno w stymulacji rozwoju mowy, jak i w terapii zaburzeń mowy i słuchu (Kowalska 1989; Schön i in. 2004; Strait, Krauss 2011). Aktywność muzyczna przyczynia się do poprawy umiejętności wykrywania zmian wysokości w sygnale mowy (Schön i in. 2004; Magne i in. 2006). Stymuluje rozwój pamięci werbalnej i sprawności fonologicznych (Saffran i in. 1999; Anvari i in. 2002). Działania muzyczne połączone z ruchem usprawniają również procesy psychomotoryczne, istotne dla opanowania mowy (Kilińska-Ewertowska 1977; Wan, Schlaug 2010; Bogdanowicz 2014).

Zgodnie z wynikami najnowszych badań spośród wszystkich komponentów muzycznych mogących wpływać na usprawnianie czynności językowych najważniejszy jest rytm i puls² (Stahl i in., 2011; Fujii, Wan 2014). Udowodniono, że

² Ciekawe implikacje terapeutyczne dotyczące struktury związków rytmicznej muzyki i mowy oraz wpływu pulsu rytmicznego na puls w mowie wynikają również z teorii oscylatorów sprzężonych (*couplet oscillators*) oraz neuronalnych modeli oscylacyjnych przetwarzania sygnału mowy (Pöppel 1997; Giraud, Poeppel 2012; Jones 2016), zgodnie z którymi, zachowując określony czas

za przetwarzanie rytmiczne muzyki i motorykę mowy odpowiadają powiązane ze sobą struktury neuronalne (Kotz, Schwartze i Schmidt-Kassow 2009; Kraus, Chandrasekaran 2010), z aktywnym udziałem w tym procesie zwojów podstawy, wiodących w analizie sekwencji czasowych zdarzeń sensorycznych i motorycznych (Kotz, Schmidt-Kassow 2015). W związku z tym rytm i puls muzyczny mogą wpływać na aktywność ruchową narządów mowy, pobudzając je do ruchu i organizując go w czasie.

Techniki oparte na muzycznym pulsie i rytmie wykorzystywane są w terapii osób z afazją (Stahl i in. 2011), dyzartrią (Cohen, Masse 1993), SLI (Przybylski i in. 2013), dysleksją (Flaugnacco i in. 2015), autyzmem (Wan i in. 2011), jękających się (Andrews i in. 1982) oraz z uszkodzonym narządem słuchu (Hidalgo, Falk i Schön 2017). Ich stosowanie wynika z założenia, że puls muzyczny może wyzwalać i stabilizować puls w mowie (por. Fujii, Wan 2014). Jak pokazują wyniki badań empirycznych, założenie to rzeczywiście realizuje się w percepcji i ekspresji mowy (Shön, Tillmann 2015). Ponadto ćwiczenia rytmiczne prowadzą do poprawy sprawności syntaktycznych (Przybylski i in. 2013) i umiejętności czytania (Shön, Tillmann, 2015).

Muzykę wykorzystuje się również w terapii osób z uszkodzonym narządem słuchu w celu kształcenia poszczególnych funkcji słuchowych, niezbędnych w percepcji sygnału mowy. W wielu treningach kładzie się nacisk na kształtowanie odbioru trudnej dla nich dyskryminacji wysokości dźwięków muzyki i ich barwy (Gfeller 2016), w efekcie czego dochodzi do usprawnienia percepcji intonacji i akcentu – zjawisk prozodycznych, w odbiorze których dyskryminacja wysokości jest nieodzowna (Yucel, Sennaroglu i Belgin 2009).

Spośród różnych aktywności muzycznych za najbardziej skuteczną i mającą wiele możliwości zastosowań w terapii logopedycznej uznaje się śpiewanie. Przekonanie takie jest wynikiem licznych podobieństw istniejących między śpiewem a mową na płaszczyźnie akustycznej i fizjologicznej. Ma również swoje ugruntowanie w wynikach badań wykazujących, że czynności mówienia, w szczególności ekspresji prozodii, i śpiewania angażują zbliżone lub te same struktury mózgowe (Brown, Martinez i Parsons 2006). Śpiewanie i mówienie realizowane są dzięki aktywności tych samych części aparatu mowy, stąd też śpiew wykorzystywany jest często przy usprawnianiu funkcji oddechowych, fonacyjnych, artykulacyjnych i rezonacyjnych oraz ich koordynacji. Ponadto śpiewanie najpełniej ze wszystkich aktywności muzycznych angażuje pętlę słuchowego sprzężenia zwrotnego (Kleber i in. 2010), co w terapii logopedycznej wykorzystuje się w celu usprawniania autokontroli słuchowej. Śpiew stawia narządom mowy i słuchu znacznie większe niż mowa wymagania. W celu wykonania melodii należy

trwania bodźców, można wspomóc proces słuchowego przetwarzania sygnału mowy (w aspekcie kontroli i autokontroli słuchowej) oraz grupowania percepcyjnego.

osiągnąć i kontrolować konkretne parametry głosu i artykulacji związane z określoną wysokością dźwięku, jej zmianami w czasie oraz strukturą rytmiczną i akcentową. Aktywność taka wymaga wzmożonej kontroli słuchowej, fonacyjnej, artykulacyjnej oraz intensywnej koordynacji słuchowo-ruchowej (Wan i in. 2010; Zarate 2013). Dzięki podobnej aktywności układu nerwowego podczas śpiewania i mówienia (por. Patel 2011; Fujii, Wan 2014) możliwe jest przenoszenie uzyskanych w ćwiczeniach wokalnych efektów terapeutycznych na czynności zaangażowane w mówienie.

Śpiew stosuje się w celu poprawy planowania motorycznego ruchów artykulacyjnych i fonacyjnych oraz ich realizacji. Pozwala on na usprawnianie przetwarzania informacji słuchowych i somatosensorycznych, które są podstawą planowania motorycznego w oparciu o dotychczasowe doświadczenia, sterowania wykonaniem ruchów i korektą błędów (Guenther, Vladusich 2012). Wspomniane cele towarzyszą terapii różnych zaburzeń mowy, w tym dyzartrii czy afazji. W terapii dyzartrii ćwiczenia wokalne prowadzą do poprawy funkcji fonacyjnej fałdów głosowych, parametrów głosu (większego jego natężenia, dłuższego czasu fonacji, większej rozpiętości wysokości w konturach intonacyjnych), pozwalając uzyskać pełniejszą realizację cech prozodycznych wypowiedzi oraz lepszą zrozumiałość mowy (Cohen 1994; Natke, Donath i Kalveram 2003; Di Benedetto i in. 2008; Tanner, Rammage i Liu 2016).

W terapii osób, u których występuje apraksja mowy, zarówno wrodzona, jak i nabyta, główny nacisk w terapii z wykorzystaniem śpiewu położony jest na usprawnianie czynności artykulacyjnych. Jednak, jak pokazują wyniki badań, zastosowanie zrytmizowanego śpiewu prowadzi do poprawy również realizacji suprasegmentalnych (Roper 2003; Kim, Tomaino 2008).

W usprawnianiu czynności mownych osób z afazją motoryczną powszechnie stosowana jest Terapia Melodyczno-Intonacyjna (Melodic Intonation Therapy) (Albert, Sparks i Helm 1973), wykorzystująca śpiew oraz struktury rytmiczne, realizowane ruchami dłoni łącznie ze śpiewaniem, a następnie mówieniem z odpowiednią intonacją fraz. Jej skuteczność w przywracaniu ekspresji mowy potwierdzają rezultaty terapii chorych prowadzonej na różnych etapach choroby (Van der Meulen, Van de Sandt-Koenderman i Ribbers, 2012). Niektóre z doniesień z badań nad wpływem terapii na mózgową organizację mowy mówią nawet o reaktywacji pod wpływem MIT obwodów mowy w lewej półkuli mózgu (Bellin i in. 1996; Schlaug, Marchina i Norton 2009).

Śpiewanie wykorzystuje się w terapii osób jąkających się. Niektóre wyniki badań sugerują, że u osób jąkających się mają miejsce zaburzenia funkcjonalne w obrębie zwojów podstawy (Wu i in. 1995; Lebrun 1998), które, jak już było wyżej wspomniane, zaangażowane są w przetwarzanie na poziomie słuchowym i ruchowym struktury rytmicznej oraz sekwencji, zarówno w mowie, jak i muzyce

(Kotz, Schmidt-Kassow 2015). Wobec tego zastosowanie wyraźnie zrytmizowanego śpiewu, narzucającego określoną strukturę rytmiczną w przypadkach występujących zaburzeń w generowaniu i kontrolowaniu tej wewnętrznej, tworzonej przez układ nerwowy, prowadzi do upłynnienia i koordynacji ruchów narządów mowy (Alm 2004).

Uwydatniona muzyczna struktura rytmiczna – słuchana, odtwarzana w śpiewie i mowie wraz z różnego rodzaju ruchem, znajduje zastosowanie w terapii dzieci z dysleksją rozwojową (Bogdanowicz 2014). Terapia taka kształci ich sprawności fonologiczne i rozwija umiejętność czytania (Flaugnacco i in. 2015; Habib i in. 2016).

Muzyczne treningi terapeutyczne obecne są również w terapii osób z uszkodzonym narządem słuchu i prowadzą do poprawy ich funkcji słuchowych, w tym różnicowania cech fonetycznych, oraz usprawnienia słuchowej pamięci roboczej (Rochette, Moussard i Bigand 2014). Wykorzystywany w nich śpiew służy także do budowania sprawności odbioru i ekspresji prozodii mowy (Kowalska 1989; Walencik-Topiłko, Wysocka 2015).

Śpiewanie stosuje się również w terapii osób z zaburzeniami głosu. Wokalne treningi terapeutyczne usprawniają oddychanie, fonację, kształcą prawidłową barwę głosu, ułatwiają tworzenie głosu poprzez zmniejszenie lub zwiększenie (zgodnie z potrzebami pacjenta) napięcia w obrębie krtani. Prowadzą do redukcji chrypki, przydechu w głosie i twardego nastawienia głosowego. Ich efektem jest także poprawa napięcia głosu i większa swoboda w operowaniu jego wysokością (Chen i in. 2007; Boone i in. 2010).

Należy zaznaczyć, że śpiewanie może również spełniać ważną funkcję interakcyjną. To założenie wykorzystuje się na przykład w terapii osób z autyzmem, w której aktywność wokalna, zazwyczaj mająca charakter interakcji pacjenta z terapeutą, służy inicjowaniu i podtrzymaniu interakcji, pobudzeniu intencji komunikowania się i ekspresji mowy (Hoelzley 1993).

PODSUMOWANIE

Istnienie licznych, popartych wynikami badań empirycznych, powiązań między muzyką i mową zachęca do wykorzystywania aktywności muzycznych w terapii zaburzeń mowy, słuchu i głosu. Powiązania te dotyczą głównie ich własności akustycznych, strukturalnych, mechanizmów ich przetwarzania oraz zaangażowania określonych czynności poznawczych i aktywności motorycznych w proces ich odbioru i ekspresji.

W związku z powyższym muzyka, a w szczególności śpiew, służy w różnego rodzaju treningach terapeutycznych do kształtowania lub usprawniania rozmaitych funkcji warunkujących opanowanie mowy i posługiwanie się nią w komunikacji. Jak pokazują wyniki badań przywołane w niniejszym artykule,

aktywności podejmowane przez osoby uczestniczące w terapiach, w których muzyka jest wykorzystywana, wpływają na usprawnianie ich percepcji słuchowej, świadomości fonologicznej, autokontroli słuchowej dźwięków mowy, kontroli somatosensorycznej w obrębie narządów artykulacyjnych i krtani, sprawności prozodycznych, umiejętności odczytywania i tworzenia sekwencji zdarzeń percepcyjnych i ruchowych, funkcji motorycznych, psychomotorycznych i koordynacyjnych. Działania muzyczne, wyzwalamy dużą aktywność zaangażowanych w proces przetwarzania muzyki i mowy struktur mózgowych, stosowane są jako czynnik pobudzający do czynności mownych. Mogą również pomagać w budowaniu reguł interakcji i stymulować do uczestniczenia w niej.

Na zakończenie warto jeszcze poruszyć kwestię związaną z faktem, że w ramach wielu treningów muzycznych, w celu usprawniania czy rozwijania percepcji słuchowej, a w konsekwencji – sprawności językowych, wykorzystuje się wyłącznie czynność słuchania muzyki, pomijając, będącą reakcją na nią, ekspresję ruchową. Wyniki badań dowodzą, że sama stymulacja słuchowa nie musi prowadzić do rozwoju sprawności językowych czy umiejętności czytania (McArthur 2009). Wydaje się, że kluczowym elementem usprawniającym jest aktywność motoryczna osoby uczestniczącej w treningu. Należy zwrócić uwagę na fakt, że w świetle przytoczonych w niniejszym artykule rezultatów badań już sam odbiór muzyki nie jest czynnością czysto percepcyjną. Wiadomo, że podczas niego, w szczególności kiedy dotyczy on organizacji rytmicznej muzyki, aktywne są struktury mózgowie sterujące aktywnością ruchową (Fujii, Wan 2014). Wobec tego wykorzystanie aktywności motorycznej, dodatkowo wzmacniającej czynność owych struktur, związanej z grą na instrumentach lub z innymi czynnościami wykonywanymi podczas percepcji czy ekspresji muzyki, jest bardzo pożądane nie tylko w przypadkach, kiedy cele terapii obejmują usprawnianie funkcji ruchowych (motoryki dużej lub małej, w tym artykulacyjnej), ale także kiedy należy podjąć działania usprawniające percepcję i pamięć czasowej organizacji bodźców oraz przetwarzanie sekwencji na poziomie słuchowym, wzrokowym i ruchowym.

BIBLIOGRAFIA

- Andrews G., Howie P.M., Dozsa M., Guitar B.E., 1982, *Stuttering: speech pattern characteristics under fluency-inducing conditions*, "Journal of Speech and Hearing Research", 25, s. 208–216.
- Alm P.A., 2004, *Stuttering and the basal ganglia circuits: A critical review of possible relations*, "Journal of Communication Disorders", 37 (4), s. 325–369.
- Albert M.L., Sparks R.W., Helm N.A., 1973, *Melodic intonation therapy for aphasia*, "Archives of Neurology", 29 (2), s. 130–131.
- Arnold K.M., Juszczyk P.W., 2002, *Text-to-tune alignment in speech and song*, Proceedings of the first international conference on speech prosody, Aix-en-Provence, https://www.isca-speech.org/archive/sp2002/papers/sp02_135.pdf

- McArthur G., 2009, *Auditory processing disorders: can they be treated?*, "Current Opinion in Neurology", 22, s. 137–143.
- Anvari S.H., Trainor L.J., Woodside J., Levy B.A., 2002, *Relations among musical skills, phonological processing, and early reading ability in preschool children*, "Journal of Experimental Child Psychology", 83 (2), s. 111–130.
- Belin P., Van Eeckhout P., Zilbovicius M., Remy P., François C., Guillaume S., Chain F., Samson Y., 1997, *Recovery from nonfluent aphasia after melodic intonation therapy: A PET study*, "Neurology", 47 (6), s. 1504–1511.
- Benasich A.A., Tallal P., 2002, *Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment*, "Behavioural Brain Research", 136, s. 31–49.
- Bogdanowicz M., 2014, *Metoda Dobrego Startu we wspomaganiu rozwoju, edukacji i terapii pedagogicznej*, Gdańsk.
- Boone D.R., McFarlane S.C., Von Berg A.L., Zraick R.I., 2010, *The voice and voice therapy* (8 wydanie), Boston.
- Brandt A., Gebrian M., Slevc L.R., 2012, *Music and early language acquisition*, "Frontiers in Psychology", 3, 327, DOI: 10.3389 / fpsyg.2012.00327.
- Brown S., 2000, *The "musilanguage" model of music evolution*, [w:] *The origins of music*, eds. N.L. Wallin, B. Merker, S. Brown, Cambridge, s. 271–300.
- Brown S., Martinez M.J., Parsons L. M., 2006, *Music and language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences*, "European Journal of Neuroscience", 23, s. 2791–2803.
- Cevasco A.M., 2008, *The effects of mothers' singing on full-term and preterm infants and maternal emotional responses*, "Journal of Music Therapy", 45, s. 273–306.
- Chen S.H., Hsiao T.Y., Hsiao L.C., Chung Y.M., Chiang S.C., 2007, *Outcome of resonant voice therapy for female teachers with voice disorders: Perceptual, physiological, acoustic, aerodynamic, and functional measurements*, "Journal of Voice", 21 (4), s. 415–425.
- Cohen N.S., 1994, *Speech and song: implications for therapy*, "Music Therapy Perspectives", 12 (1), s. 8–14.
- Cohen N.S., Masse R., 1993, *The application of singing and rhythmic instruction as a therapeutic intervention for persons with neurogenic communication disorders*, "Journal of Music Therapy", 30 (2), s. 81–99.
- Conway C.M., Christiansen M.H., 2005, *Modality-constrained statistical learning of tactile, visual, and auditory sequences*, "Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition", 31, s. 24–39.
- Conway C.M., Pisoni D.B., Kronenberger W.G., 2009, *The importance of sound for cognitive sequencing abilities: the auditory scaffolding hypothesis*, "Current Directions in Psychological Science", 18, s. 275–279.
- Corriveau K., Pasquini E., Goswami U., 2007, *Basic auditory processing skills and specific language impairment: a new look at an old hypothesis*, "Journal of Speech, Language and Hearing Research", 50, s. 647–666.
- Creighton A.L., Atherton M., Kitamura C., Trondalen G., 2013, *Singing play songs and lullabies: Investigating the subjective contributions to maternal attachment constructs*, "Australian Journal of Music Therapy", 24, s. 17–44.
- Deutsch D., Henthorn T., Lapidis R., 2011, *Illusory transformation from speech to song*, "Journal of the Acoustical Society of America", 129 (4), s. 2245–2252.
- Deutsch D., Lapidis R., Henthorn T., 2008, *The speech-to-song illusion*, "Journal of the Acoustical Society of America", 124 (4), s. 2471.

- Di Benedetto P., Cavazzon M., Mondolo F., Rugiu G., Peratoner A., Biasutti E., 2009, *Voice and choral singing treatment: a new approach for speech and voice disorders in Parkinson's disease*, "European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine", 45, s. 13–20.
- Estes Graf K.G., Hurley K., 2013, *Infant-directed prosody helps infants map sounds to meanings*, "Infancy", 18 (5), s. 797–824.
- Fancourt D., Perkins R., 2018, *The effects of mother–infant singing on emotional closeness, affect, anxiety, and stress hormones*, "Music and Science", 1, s. 1–10.
- Flaugnacco E., Zoia S., Flaugnacco E., Lopez L., Terribili C., Montico M., Schon D., 2015, *Music training increases phonological awareness and reading skills in developmental dyslexia: A randomized control trial*, *PLoS ONE*, 10 (9), e0138715, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138715>
- Fujii S., Wan C.Y., 2014, *The role of rhythm in speech and language rehabilitation: The SEP hypothesis*, "Frontiers in Human Neuroscience", 8, 777, DOI: 10.3389 / fnhum.2014.00777.
- Gfeller K., 2016, *Music-based training for pediatric CI recipients: a systematic analysis of published studies*, "European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases", 133, s. 50–56.
- Giraud A.L., Poeppel D., 2012, *Cortical oscillations and speech processing: emerging computational principles and operations*, "Nature neuroscience", 15 (4), s. 511–517.
- Goswami U., Thomson J., Richardson U., Stainthorp R., Hughes D., Rosen S., Scott S.K., 2002, *Amplitude envelope onsets and developmental dyslexia: a new hypothesis*, "Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America", 99, s. 10911–10916.
- Guenther F.H., Vladusich T., 2012, *A neural theory of speech acquisition and production*, "Journal of Neurolinguistics", 25 (5), s. 408–422.
- Habib M., Lardy C., Desiles T., Commeiras C., Chobert J., Besson M., 2016, *Music and dyslexia: a new musical training method to improve reading and related disorders*, "Frontiers in Psychology", 7, 26. DOI: 10.3389 / fpsyg.2016.00026.
- Hauser M.D., Chomsky N., Fitch W.T., 2002, *The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve?*, "Science", 298 (5598), s. 1569–1579.
- Hsiao F., 2008, *Mandarin melody recognition by pediatric cochlear implant patients*, "Journal of Music Therapy", 45, s. 390–404.
- Hidalgo C., Falk S., Schön D., 2017, *Speak on time! Effects of a musical rhythmic training on children with hearing loss*, "Hearing Research", 351, s. 11–18.
- Hoelzley P.D., 1993, *Communication potentiating sounds: Developing channels of communication with autistic children through psychobiological responses to novel sound stimuli*, "Canadian Journal of Music Therapy", 1, s. 54–76.
- Huss M., Verney J.P., Fosker T., Mead N., Goswami U., 2011, *Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: perception of musical meter predicts reading and phonology*, "Cortex", 47, s. 674–689.
- Jentschke S., Koelsch S., Sallat S., Friederici A.D., 2008, *Children with specific language impairment also show impairment of music-syntactic processing*, "Journal of Cognitive Neuroscience", 20, s. 1940–1951.
- Jones M.R., 2009, *Musical time*, [w:] *The Oxford handbook of music psychology*, eds. S. Hallam, I. Cross, M. Thau, Oxford University Press, s. 81–92.
- Kilińska-Ewertowska E., 1977, *Badania nad zastosowaniem ćwiczeń muzyczno-ruchowych w korekcji mowy w przypadkach jąkania*, rozprawa doktorska, Lublin.
- Kotz S.A., Schmidt-Kassow M., 2015, *Basal ganglia contribution to rule expectancy and temporal predictability in speech*, "Cortex", 68, s. 48–60.

- Kotz S. A., Schwartze M., Schmidt-Kassow M., 2009, *Non-motor basal ganglia functions: a review and proposal for a model of sensory predictability in auditory language perception*, "Cortex", 45 (8), s. 982–990.
- Kim M., Tomaino C., 2008, *Protocol evaluation for effective music therapy for persons with nonfluent aphasia*, "Topics in Stroke Rehabilitation", 15 (6), s. 555–569.
- Kowalska A., 1989, *Metodyka kształtowania elementów prozodycznych w wypowiedziach dzieci z upośledzeniem słuchu*, Lublin.
- Kraus N., Chandrasekaran B., 2010, *Music training for the development of auditory skills*, "Nature Reviews Neuroscience", 11, s. 599–605.
- Lebrun Y., 1998, *Clinical observations and experimental research on the study of stuttering*, "Journal of Fluency Disorders", 23 (2), s. 119–122.
- Leppänen P.H.T., Paavo H.T., Hämäläinen J.A., Salminen H.K., Eklund K.M., Guttorm T.K., Lohvansuu K., Puolakanaho A., Lyytinen H., 2010, *Newborn brain event-related potentials revealing atypical processing of sound frequency and the subsequent association with later literacy skills in children with familial dyslexia*, "Cortex", 46, s. 1362–1376.
- Masataka N., 2007, *Music, evolution and language*, "Developmental Science", 10 (1), s. 35–39.
- McMullen E., Saffran J.R., 2004, *Music and language: a developmental comparison*, "Music Perception", 21, s. 289–311.
- Merzenich M., Jenkins W., Johnston P., Schreiner C., Miller S., Tallal P., 1996, *Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training*, "Science", 271, s. 77–81.
- Mithen S., 2009, *The music instinct: the evolutionary basis of musicality*, "Annals of the New York Academy of Sciences", 1169, s. 3–12.
- Natke U., Donath T.M., Kalvera K.T., 2003, *Control of voice fundamental frequency in speaking versus singing*, "Journal of the Acoustical Society of America", 113 (3), s. 1587–1593.
- Olszewski C., Gfeller K., Froman R., Stordahl J., Tomblin B., 2005, *Familiar melody recognition by children and adults using cochlear implants and normal hearing children*, "Cochlear Implant International", 6, s. 123–140.
- Overy K., 2000, *Dyslexia, temporal processing and music: the potential of music as an early learning aid for dyslexic children*, "Psychology of Music", 28, s. 218–229.
- Papoušek M., Papoušek H., Symmes D., 1991, *The meanings of melodies in motherese in tone and stress languages*, "Infant Behavior and Development", 14, s. 415–440.
- Patel A.D., 2003, *Language, music, syntax and the brain*, "Nature Neuroscience", 6 (7), s. 674.
- Patel A.D., 2011, *Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis*, "Frontiers in Psychology", 2, s. 142.
- Peng S.C., Tomblin J.B., Turner C.W., 2008, *Production and perception of speech intonation in pediatric cochlear implant recipients and individuals with normal hearing*, "Ear Hearing", 29 (3), s. 336–351.
- Podlipniak P., 2017, *Cechy systemów fonologicznych muzyki i mowy z perspektywy ewolucyjnej*, "Investigationes Linguisticae", 36, s. 8–23.
- Pöppel E., 1997, *A hierarchical model of temporal perception*, "Trends in Cognitive Sciences", 1 (2), s. 56–61.
- Przybylski L., Bedoin N., Krifi-Papoz S., Herbillon V., Roch D., Léculier L., ... Tillmann B., 2013, *Rhythmic auditory stimulation influences syntactic processing in children with developmental language disorders*, "Neuropsychology", 27 (1), s. 121–131.
- Rochette F., Moussard A., Bigand E., 2014, *Music lessons improve auditory perceptual and cognitive performance in deaf children*, "Frontiers in Human Neuroscience", 8, 488, DOI: 10.3389/fnhum.2014.00488.

- Romberg A., Saffran J.R., 2010, *Statistical learning and language acquisition*, "Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science", 1, s. 906–914.
- Roper N., 2003, *Melodic Intonation Therapy with young children with apraxia*, "Bridges: Practice-Based Research Synthesis", 1 (3), s. 1–7.
- Saffran J.R., Johnson E.K., Aslin R.N., Newport E.L., 1999, *Statistical learning of tone sequences by human infants and adults*, "Cognition", 70, s. 27–52.
- See R.L., Driscoll V.D., Gfeller K., Kliethermes S., Oleson J., 2013, *Speech intonation and melodic contour recognition in children with cochlear implants and with normal hearing*, "Otolology & Neurotology", 34 (3), s. 490–498.
- Shenfield T., Trehub S.E., Nakata T., 2003, *Maternal singing modulates infant arousal*, "Psychology of Music", 31, s. 365–375.
- Schön D., Tillmann B., 2015, *Short- and long-term rhythmic interventions: perspectives for language rehabilitation*, "Annals of the New York Academy of Sciences", 1337, s. 32–39.
- Shuter-Dyson R., 1999, *Musical ability*, [w:] *The psychology of music*, red. D. Deutsch, "San Diego, Academic Press", s. 627–651.
- Schlaug G., Marchina S., Norton A., 2009, *Evidence for plasticity in white matter tracts of chronic aphasic patients undergoing intense intonation-based speech therapy*, "New York Academy of Sciences" 1169, s. 385–94.
- Sloboda J.A., 2002, *Umysł muzyczny. Poznawcza psychologia muzyki*, Warszawa.
- Stahl B., Kotz S.A., Henseler I., Turner R., Geyer F., 2011, *Rhythm in disguise: Why singing may not hold the key to recovery from aphasia*, "Brain", 134 (10), s. 3083–3093.
- Stephan M.A., Lega C., and Penhune V.B., 2018, *Auditory prediction cues motor preparation in the absence of movements*, "Neuroimage", 174, s. 288–296.
- Tanner M. A., Rammage L., Liu L., 2016, *Does singing and vocal strengthening improve vocal ability in people with Parkinson's disease?*, "Arts & Health", 8 (3), s. 199–212.
- Trainor L.J., Austin C.M., Desjardins R.N., 2000, *Is infant-directed speech prosody a result of the vocal expression of emotion?*, "Psychological Science", 11 (3), s. 188–195.
- Trehub S.E., Unyk A.M., Trainor L.J., 1993, *Maternal singing in cross-cultural perspective*, "Infant Behaviour and Development", 16, s. 285–295.
- Trehub S.E., Trainor L.J., Unyk A.M., 1993, *Music and speech processing in the first year of life*, "Advances in Child Development and Behavior", 24, s. 1–35.
- Van der Meulen I., Van de Sandt-Koenderman M.E., Ribbers G.M., 2012, *Melodic Intonation Therapy: present controversies and future opportunities*, "Archives of Physical Medicine and Rehabilitation", 93 (1), s. 46–52.
- Walencik-Topiłko A., Wysocka M., 2015, *Logorytmika w terapii surdologopedycznej*, [w:] *Surdologopedia. Teoria i praktyka*, red. E. Muzyka-Furtak, Gdańsk, s. 343–353.
- Wallmark Z., Deblieck C., and Iacoboni, M., 2018, *Neurophysiological effects of trait empathy in music listening*, "Frontiers in Behavioral Neuroscience", 12, 66, doi: 10.3389/fnbeh.2018.0006.
- Wan C.Y., Bazen L., Baars R., Libenson A., Zipse L., Zuk J., Norton A., Schlaug G., 2011, *Auditory-motor mapping training as an intervention to facilitate speech output in non-verbal children with autism: a proof of concept study*, PloS ONE, 6(9), e25505.
- Wan C.Y., Ruber T., Hohmann A., Schlaug G., 2010, *The therapeutic effects of singing in neurological disorders*, "Music Perception", 27, s. 287–295.
- Wan C.Y., Schlaug G., 2010, *Music making as a tool for promoting brain plasticity across the life span*, "The Neuroscientist", 16, s. 566–577.
- Wu J.C., Maguire G., Riley G., Fallon J., LaCasse L., Chin S., ... Lottenberg S., 1995, *A positron emission tomography [18F] deoxyglucose study of developmental stuttering*, "Neuroreport", 6 (3), s. 501–505.

- Wysocka M., 2012, *Prozodia mowy w percepcji dzieci*, Lublin.
- Wysocka M., Mackiewicz L., 2017, *Muzyka i intonacja w percepcji dzieci korzystających z aparatów słuchowych*, „Logopedia”, 46, s. 141–156.
- Yucel E., Sennaroglu G., Belgin E., 2009, *The family oriented musical training for children with cochlear implants: speech and musical perception results of two year follow-up*, “International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology”, 73, s. 1043–1052.
- Zarate J.M., 2013, *The neural control of singing*, “Frontiers in Human Neuroscience”, 7, 237, doi: 10.3389 / fnhum.2013.00237.

