Wpływ muzyki Mozarta na stan pacjentów pediatrycznych z padaczką - przegląd piśmiennictwa

The influence of Mozart's music on the condition of pediatric patients with epilepsy - a literature review

Klaudia Osowska* , Marta Makowska** , Jakub S. Gąsior***

*Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

**Wydział Medyczny, Warszawski Uniwersytet Medyczny

***Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

DOI:10.20966/chn.2020.58.462

STRESZCZENIE

Wstęp: Muzykoterapia wykorzystuje muzykę i/lub jej elementy w celu poprawy stanu klinicznego pacjentów z różnymi schorzeniami. Wyniki wielu badań wykazują korzystny wpływ muzykoterapii na stan pacjentów neurologicznych, m.in. pacjentów z chorobą Parkinsona, demencją starczą, zaburzeniami snu czy padaczką. Eksperymenty wykazały, że najlepszy wpływ na aktywność mózgu ma muzyka Mozarta. Wpływ muzyki tego kompozytora na różne dolegliwości został nazwany „Efektem Mozarta”. Celem pracy jest ocena wpływu muzyki Mozarta na stan kliniczny pacjentów pediatrycznych z padaczką na podstawie przeglądu piśmiennictwa.

Materiał i metody: Przegląd piśmiennictwa przeprowadzono zgodnie z rekomendacjami PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Dokonano przeglądu medycznej bazy danych Pubmed, używając słów/zwrotów kluczowych: dziecko, padaczka, „efekt Mozarta”, muzykoterapia.

Wyniki: Od roku 2010 do 2018 zidentyfikowano 97 publikacji spełniających wstępne kryteria włączenia, z których wybrano 7 do szczegółowej analizy.

Wnioski: We wszystkich badaniach wykazano zmniejszenie liczby napadów padaczkowych u badanych pacjentów. Autorzy włączonych badań zasugerowali mechanizmy działania muzyki Mozarta obejmujące m.in. zwiększenie poziomu dopaminy w śródmózgowiu oraz wzrost aktywności układu przywspółczulnego. Muzyka Mozarta może stanowić dodatkową, wspomagającą formę terapii u pacjentów pediatrycznych z padaczką.

Słowa kluczowe: padaczka, efekt Mozarta, muzykoterapia

ABSTRACT

Background: Music therapy uses music and/or its elements improve the clinical condition of patients with various diseases. The results of many studies showed a beneficial effect of music therapy on the condition of neurological patients, including patients with Parkinson's disease, dementia, sleep disorders or epilepsy. Experiments have shown that the Mozart's music has beneficial influence on brain activity. The influence of the composer's music on various ailments was called the „Mozart effect”. The aim of this study was to assess the influence of Mozart's music on the clinical condition of pediatric patients with epilepsy based on a literature review.

Material and Methods: The literature review was conducted in accordance with Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses recommendations. Pubmed medical database was reviewed using the keywords/phrases: child, epilepsy, Mozart effect, music therapy.

Results: During the period from 2010 to 2018, 97 publications have been screened, of which 7 were selected for detailed analysis.

Conclusions: All studies showed a decrease in number of epileptic seizures in the examined patients. The authors of the included studies suggested the mechanisms of Mozart's music therapy, including an increase in dopamine levels and an increase in parasympathetic activity. Mozart's music can be an additional, supportive form of therapy in pediatric patients with epilepsy.

Key words: epilepsy, Mozart effect, music therapy.

WSTĘP I CEL PRACY

Muzyka jest integralną częścią codziennego życia i kultury, a muzykoterapia może stanowić alternatywną formę terapii zaburzeń psychicznych oraz fizycznych [1]. Wraz z postępem technologicznym zwiększył się dostęp do wszelkich źródeł i rodzajów muzyki. Coraz więcej badań dotyczy wpływu muzyki na wybrane dolegliwości w przebiegu wielu chorób. Pozytywne skutki muzyki Mozarta zostały nazwane „efektem Mozarta” [2]. Zjawisko to zostało opisane po raz pierwszy przez amerykańską psycholog Frances H. Raucher w 1993 roku. Uczniowie, którzy słuchali przez 10 min sonaty Mozarta K.448 uzyskali o dziewięć punktów wyższy wynik w realizacji zadań przestrzennych w porównaniu z grupą studentów, która

w tym czasie spędzała czas w ciszy lub relaksując się [3].

Muzyka jest bodźcem, który prowokuje ludzki mózg do pracy. Dzieje się to za sprawą receptorów odpowiedzialnych za odczuwanie i reagowanie na dźwięk [1]. Badania eksperymentalne wykazały, że najlepszy wpływ na aktywność mózgu ma wspomniana muzyka Mozarta, gdyż zawiera znacznie więcej powtarzającej się linii melodycznej niż muzyka m.in. czterech innych wybitnych kompozytorów: Bacha, Beethovena, Wagnera i Chopina [4]. Muzyka, która utrzymywana jest w rytmie 60-70 uderzeń serca na min pozwala na głęboki relaks organizmu i poprzez to m.in. przyspiesza proces przyswajania wiedzy, poprawia procesy zapamiętywania i uwalnia od stresu [5, 6].

Badania wykazują, że słuchanie muzyki pomaga w two-

rzeniu oraz wzmacnianiu połączeń między neuronami [7]. Wybrane formy muzykoterapii mają korzystny wpływ na choroby neurologiczne w tym chorobę Parkinsona, demencję starczą i zaburzenia snu [3, 8]. Wpływ sonaty Mozarta K.448 na stan pacjentów z padaczką został po raz pierwszy scharakteryzowany przez Hughesa i wsp., którzy wykazali zmniejszoną aktywność napadów padaczkowych u większości pacjentów [9]. Wpływ muzyki na stan pacjentów z padaczką jest obszarem aktywnych badań. Padaczka jest jedną z najczęstszych chorób mózgu, dotyka ponad 70 milionów ludzi na całym świecie [10]. Prawie 80% osób z padaczką żyje w krajach o niskich i średnich dochodach [11]. Każdego roku rejestruje się 2,4 miliona nowych zachorowań [12]. W Stanach Zjednoczonych całkowite koszty leczenia osób chorych na padaczkę szacuje się na około 18 miliardów dolarów rocznie [13]. Choroba ta dotyka ludzi w każdym wieku niezależnie od przynależności rasowej [14], jest jedną z najczęstszych chorób neurologicznych występujących u dzieci. Szacuje się, że około 11 milionów dzieci na całym świecie ma aktywną padaczkę. U wielu dzieci można skutecznie unikać napadów za pomocą stosowania indywidualnie dobranej farmakoterapii. Niemniej jednak, wciąż u około 20-30% dzieci, niezależnie od stosowanej formy leczenia, napady powracają [15]. Zjawisko to nazywa się padaczką lekooporną. Pojęcie padaczki lekoopornej stosuje się w Europie w kontekście badań klinicznych lub określenia kryteriów wdrażania innych metod leczenia padaczki np. metod zabiegowych, diety ketogenicznej lub muzykoterapii [16, 17].

Celem pracy jest ocena wpływu muzyki Mozarta na stan kliniczny pacjentów pediatrycznych z padaczką na podstawie przeglądu piśmiennictwa.

MATERIAŁ I METODY

Sformułowanie pytania klinicznego bazowało na schemacie PICO: P: badana populacja włączona do badania (ang. patient, problem, population); I: interwencja lub leczenie zastosowane w grupie badanej (ang. intervention); C: porównanie lub leczenie zastosowane w grupie kontrolnej (ang. comparison or control intervention); O: punkt końcowy badania (ang. outcome) [18].

W przedstawionym przeglądzie badaną populację stanowiły dzieci z padaczką. Ocenianą interwencją był wpływ muzyki Mozarta na stan kliniczny pacjentów (tzw. „efekt Mozarta”). W przeglądzie literatury przeprowadzono selekcję i ocenę dostępnych dowodów na temat skuteczności muzyki Mozarta w zmniejszaniu liczby napadów u dzieci z padaczką. W tym celu przeszukano elektroniczną bazę danych PubMed oraz zastosowano wyszukiwanie manualne referencji zaakceptowanych do przeglądu publikacji. Kryteria włączenia obejmowały oryginalne, anglojęzyczne badania dotyczące wpływu muzyki Mozarta na stan pacjentów pediatrycznych z padaczką, opublikowane od lutego 2010 do maja 2018. Każde wyszukiwanie zawierało kombinację następujących anglojęzycznych słów/sformułowań, tj.: dziecko (ang. child), padaczka (ang. epilepsy), „efekt Mozarta” (ang. Mozart effect), muzykoterapia (ang. music therapy).

Strategia wyszukiwania pozwoliła uzyskać łącznie 315 artykułów. Po wstępnej analizie tytułów publikacji odrzucono artykuły niespełniające przyjętych kryteriów, następnie dokonano weryfikacji streszczeń pozostałych 97 artykułów. Finalnie zidentyfikowano 7 artykułów, które spełniały wszystkie kryteria włączenia. Przegląd literatury został wykonany zgodnie z wytycznymi PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [18].

WYNIKI

W siedmiu artykułach wybranych do niniejszego przeglądu zbadano wpływ efektu Mozarta na stan kliniczny pacjentów pediatrycznych z padaczką [19-25]. Sześć z siedmiu opublikowanych badań było autorstwa tej samej grupy badawczej [19-24]. Jedno z 7 badań skupiło się na opracowaniu metody pomiaru reakcji mózgu na muzykę za pomocą kwantyfikowanego encefalogramu (qEEG) [23]. Pozostałe badania wykorzystały encefalogram (EEG) do zmierzenia efektu Mozarta.

Lin i wsp. [19] przebadali 18 dzieci z Tajwanu z co najmniej 6 miesięczną historią dobrze kontrolowanej padaczki. Wszyscy pacjenci słuchali muzyki Mozarta K.448 przez 8 minut raz dziennie przed snem, otrzymując standardowe leczenie i dawkowanie przez 6 miesięcy. Badacze monitorowali aktywność mózgu i porównywali wyładowania padaczkowe przed i po 1, 2 i 6 miesiącach słuchania muzyki Mozarta K.448. Udowodniono, że wyładowania padaczkowe u dzieci z dobrze kontrolowaną padaczką zostały zredukowane podczas słuchania muzyki Mozarta K.448. Dzieci z wyładowaniami padaczkowymi potylicznymi miały niewielką redukcję, natomiast nastąpił znaczny spadek aktywności napadów u dzieci z wyładowaniami w innych rejonach mózgu. Ponadto, dzieci z niższą inteligencją nie miały tak znaczącego spadku wyładowań, jak dzieci z inteligencją na wyższym poziomie. Nie wykazano zależności płci i wieku z częstotliwością wyładowań. Wyładowania zmniejszały się z upływem czasu, wskazując interakcję między dawką, a czasem [19].

Lin, Lee, Wang i wsp. [20] badali wpływ słuchania sonaty Mozarta K.448 przez 6 miesięcy na częstotliwość napadów u 11 pacjentów z padaczką lekooporną. Każde dziecko doświadczyło więcej niż jednego napadu na miesiąc w ciągu poprzedzającego badanie roku, pomimo stosowania 1 lub 2 leków przeciwpadaczkowych. Większość pacjentów miała znaczne lub głębokie upośledzenie umysłowe, dwóch miało przeciętny iloraz inteligencji. Przygotowano dziennik, aby zarejestrować częstotliwość napadów. Częstotliwość napadów rejestrowano codziennie przez 6 miesięcy przed i 6 miesięcy podczas słuchania muzyki Mozarta K.448 przez 45 minut dziennie. W ciągu 6 miesięcy terapii muzycznej u 8 z 11 pacjentów stwierdzono zmniejszenie liczby napadów o ponad 50%, w tym u 2 pacjentów, którzy byli całkowicie wolni od napadów. U pozostałych 3 pacjentów (27%) terapia wykazała brak lub minimalny efekt terapeutyczny. Aktywność zajęcia nie różniła się w zależności od wyniku testu na poziom inteligencji [20].

W badaniu Lin, Lee, Wei i wsp. [21] wzięło udział 39 dzieci z rozpoznaniem padaczki. U pacjentów wykonano badanie EEG z trzema sekcjami równoległych okresów: przed, w trakcie i po słuchaniu muzyki Mozarta K.448 i K.545 w kolejności losowej. Następnie powtórzono badanie tydzień później. Większość pacjentów wykazało zmniejszoną częstość wyładowań napadowych podczas słuchania dowolnej muzyki (85% i 82% odpowiednio podczas słuchania muzyki Mozarta K.448 i K.545). U dzieci z uogólnioną padaczką uzyskano najlepszą odpowiedź terapeutyczną. Autorzy doszli do wniosku, że słuchanie muzyki Mozarta K.448 lub K.545 może zmniejszyć wyładowania padaczkowe u dzieci [21].

Lin, Chiang, Lee i wsp. [22] badali wyładowania padaczkowe u 64 dzieci. W badaniu nie uwzględniono porównania wyników z grupą kontrolną. U pacjentów wykonano badanie EEG z trzema sekcjami równoległych okresów: przed, w trakcie i po skończeniu audycji muzyki Mozarta K.448 (8 min 22 sek) lub K.545 (9 min 7 sek) (41 dzieci słuchało Mozarta K.448, a 23 dzieci Mozarta K.545). Pacjenci zachowali ten sam stan czuwania. Pacjenci, którzy mieli napady w okresie rejestracji EEG byli wykluczeni. Badania EEG i EKG były zbierane jednocześnie. Większość pacjentów (90% i 83% odpowiednio podczas słuchania muzyki Mozarta K.448 i K.545) wykazało zmniejszenie częstotliwości wyładowań wewnętrznych podczas słuchania obu utworów muzycznych dowolnie wybranej przez nich części. Spadek był największy u pacjentów z uogólnionymi wyładowaniami i uogólnionymi napadami. Większość z tych pacjentów wykazało wzrost aktywności przywspółczulnej podczas ekspozycji muzycznej. Autorzy sugerowali, że słuchanie muzyki Mozarta wywołuje aktywację układu przywspółczulnego, co może odgrywać znaczącą rolę w zrozumieniu mechanizmu wpływu muzykoterapii na stan pacjentów z padaczką [22].

Lin, Ouyang i wsp. [23] donoszą, że wiarygodność odczytów EEG w celu identyfikacji padaczki jest słaba z wysokim procentem negatywów. Pojedyncza 20 min obserwacja EEG ujawnia nieprawidłowości u zaledwie 30-55% pacjentów z padaczką. Wykonanie powtórnego badania EEG może potwierdzić diagnozę padaczki u 77% pacjentów. Od 30 do 50% osób z padaczką nie wykazuje żadnych zmian w zapisach EEG. Autorzy przeprowadzili badanie wśród 19 tajwańskich dzieci, u których zdiagnozowano padaczkę. Użyli wspomaganých komputerowo segmentów qEEG (ang. quantitative electroencephalography, ilościowe EEG, mapowanie mózgu) do zmierzenia działania muzyki u dzieci z padaczką. Segmenty qEEG uzyskano od każdego dziecka przed i podczas słuchania pierwszej części muzyki Mozarta K.448. Badacze zakwalifikowali każdy segment qEEG do jednej z dwóch grup: efektywnej lub nieefektywnej. Grupa efektywna zawierała dzieci z 25% zmniejszeniem aktywności padaczki. Nieefektywna grupa zawierała dzieci z odsetkiem redukcji padaczki poniżej 5%. Program komputerowy analizował odczyty EEG w zakresie kilku parametrów. Stwierdzono, że dwa parametry mają najbardziej predykcyjną wartość. Naukowcy doszli do wniosku, że qEEG jest użytecznym narzędziem

do wykrywania napadów padaczkowych u dzieci i dostrzegli potencjał w jego stosowaniu jako wiarygodnego miernika [23].

Lin, Lee i wsp. [24] w swoim badaniu przedstawili wpływ muzyki Mozarta K.448 na nawrót napadów po pierwszym nieprovokowanym ataku padaczki. Do badania włączono 48 pacjentów z padaczką, którzy zostali losowo umieszczeni do grupy kontrolnej lub badanej. Dwóch pacjentów, którzy słuchali muzyki mniej niż 6 miesięcy w grupie badanej zostało wykluczonych. Ostatecznie przeanalizowano wyniki 46 pacjentów. Grupa terapeutyczna słuchała pierwszej części Mozarta K.448 przez 8 minut raz dziennie przed snem przez co najmniej 6 miesięcy. Grupa kontrolna nie słuchała muzyki. Ze wszystkimi pacjentami przeprowadzano comiesięczne rozmowy telefoniczne. Pacjentom, którzy doświadczyli nawrotów napadów zalecono rozpoczęcie leczenia przeciwpadaczkowego. U pacjentów, którzy słuchali muzyki Mozarta K.448 bez napadów padaczkowych, wykonano badania EEG przed i po 1, 2 i 6 miesiącach słuchania muzyki. U pacjentów w grupie kontrolnej wykonano badania EEG na początku badania i przed leczeniem przeciwpadaczkowym. W okresie obserwacji, u 8 z 22 pacjentów w grupie leczonej zanotowano nawrót napadów, natomiast w grupie kontrolnej u 18 z 24 pacjentów. Wyniki pokazały, że słuchanie muzyki Mozarta K.448 raz dziennie zmniejsza częstość nawrotów napadów padaczkowych. Szacowana częstość nawrotów drgawek w grupie kontrolnej wynosiła 77%, podczas gdy u pacjentów poddanych muzykoterapii wynosiła 37%. Wykazano około 70-80% redukcję ilości napadów padaczkowych po 1, 2 i 6 miesiącach słuchania muzyki. Lin, Lee i wsp. proponowali możliwe mechanizmy skuteczności interwencji, tj. zwiększenie aktywności części przywspółczulnej autonomicznego układu nerwowego u dzieci z padaczką i/lub zwiększenie poziomu dopaminy w śródmózgowiu. Autorzy wnioskowali, że pomimo uzyskanych pozytywnych wyników, należy zachować ostrożność przy akceptowaniu związku przyczynowego między efektem Mozarta, a zmniejszeniem padaczki, dopóki wyniki te nie zostaną powtórzone na większej grupie badanej [24].

Grylls, Kinsky i wsp. [25] przeprowadzili badanie, do którego włączono 45 uczestników w wieku od 2 do 18 roku życia. Pacjentów wybrano na podstawie wcześniej wykonanych badań EEG, w których raport wykazał częste napady padaczkowe. Procedura badania zakładała 5 etapów bez przerw pomiędzy każdą trwającą 5 minut serią: 1) przed słuchaniem muzyki Mozarta (linia podstawowa), 2) podczas słuchania muzyki Mozarta (K.448), 3) po odsłuchaniu muzyki Mozarta, przed słuchaniem muzyki kontrolnej, 4) podczas słuchania muzyki kontrolnej, 5) po odsłuchaniu muzyki kontrolnej. Dzieci otrzymały odpowiednią do wieku muzykę kontrolną wybraną przez rodziców. Znaczny spadek liczby napadów padaczkowych w badaniu EEG stwierdzono u dzieci podczas słuchania muzyki Mozarta w porównaniu do linii podstawowej, czyli fazy przed słuchaniem muzyki Mozarta. Potwierdza to pogląd, że uzyskiwany efekt terapeutyczny jest unikalny dla muzyki Mozarta i nie występuje w przypadku innego rodzaju muzyki [25].

Tabela I. Zestawienie wyników badań.

Table I. Summary of test results.

Autor, rok badania (author, year of publication)	Narodowość uczestników (nationality of participants)	Grupa eksperymentalna (experimental group)	Interwencja (intervention)	Grupa kontrolna (control group)	Wyniki/Wnioski (results/conclusions)
Lin, Lee, Wu, i wsp. (2011) [19]	Tajwan	N = 18; 8 mężczyzn, 10 kobiet Wiek: 7 mies. - 14 lat i 4 mies.	Słuchanie muzyki Mozarta K.448 przez 8 min każdego dnia przed snem.	Brak	Nie stwierdzono istotnych zmian po ponad 6 mies. leczenia lekami przeciwpadaczkowymi. Istotne spadki częstości wyładowań zaobserwowano po 1, 2 i 6 mies. słuchania muzyki Mozarta K.448 w porównaniu z wynikiem przed terapią z wykorzystaniem muzyki Mozarta.
Lin, Lee, Wang, i wsp. (2011) [20]	Tajwan	N = 11; 6 mężczyzn, 5 kobiet Wiek: 2 lata 5 mies. - 14 lat 4 mies.	Słuchanie muzyki Mozarta K.448 przez 8 min każdego dnia przed snem przez 6 msc. Pacjenci badani przed i podczas słuchania muzyki. Wszyscy otrzymali takie samo leczenie na czas badania.	Brak	U 8 z 11 pacjentów zaobserwowano brak napadów padaczkowych po 6 mies. słuchania muzyki Mozarta K.448.
Lin, Lee, Wei, i wsp. (2012) [21]	Tajwan	N = 39; 19 mężczyzn, 20 kobiet Wiek: 2 lata 9 mies. - 17 lat 3 mies.	Badanie EEG przed, podczas i po słuchaniu Mozarta K.448 i K.545 w odstępie tygodnia.	Brak	Zmiany w częstotliwości wyładowań były znaczące podczas i zaraz po wysłuchaniu muzyki Mozarta K.448 i K.445. Wyładowania zmniejszyły się o: $36 \pm 33\%$ podczas K.448 i $30 \pm 44\%$ po Mozarcie K.448 oraz o $34 \pm 39\%$ podczas K.545 i $32 \pm 39\%$ po Mozarcie K.545.
Lin i wsp. (2013) [22]	Tajwan	N = 64; 31 mężczyzn, 33 kobiet Wiek: 2 lata 11 mies. - 15 lat 4 mies.	Pacjenci mogli wybrać muzykę Mozarta K.448 lub K.545. 41 dzieci słuchało muzykę Mozarta K.448, 23 muzykę Mozarta K.545.	Brak	U większość badanych (kolejno u 90% i u 83% podczas słuchania muzyki Mozarta K.448 i K.545) zanotowano zmniejszoną ilość wyładowań epileptycznych.

Lin, Ouyang i wsp. (2014) [23]	Tajwan	N = 19; 8 mężczyzn, 11 kobiet Wiek: 4 lata 2 mies. - 12 lat	Słuchanie muzyki Mozarta K.448. Wykonano badanie EEG przed i podczas słuchania muzyki. Wyniki badania EEG porównywano z wynikami qEEG.	Brak	U 10 pacjentów wykazano zmniejszenie wyładowań powyżej 25%, u dziewięciu pacjentów wykazano mniej niż 5% redukcji lub nawet zwiększone wyładowania. Efektywność terapii z wykorzystaniem muzyki u pacjentów z epilepsją można potwierdzić za pomocą badania qEEG.
Lin, Lee i wsp. (2014) [24]	Tajwan	N = 48; 25 mężczyzn, 21 kobiet Wiek: 8 lat 7 mies. - 13 lat	Słuchanie pierwszej części Mozarta K.448 przez 8 min dziennie przed snem przez co najmniej 6 mies. Pacjenci nie przyjmowali leków antyepileptycznych do wystąpienia drugiego ataku.	Pacjenci w grupie kontrolnej nie otrzymali żadnej formy muzykoterapii. Pacjentom, u których zanotowano nawroty napadów zalecono rozpoczęcie farmakoterapii.	Znacząca różnica w liczbie wyładowań po 1, 2 i 6 mies. słuchania muzyki Mozarta K.448 w porównaniu z wynikiem przed słuchaniem muzyki. Częstość nawrotów napadów w grupie eksperymentalnej wystąpiła u 8 z 22 pacjentów i była znacznie mniejsza niż w grupie kontrolnej (14 z 24).
Grylls, Kinsky i wsp. (2018) [25]	Edynburg	N = 45; 22 mężczyzn, 23 kobiet Wiek: 2 - 18 lat	Podczas badania EEG pacjenci byli poddawani sesjom terapii bez przerw pomiędzy każdą trwającą 5 minut serią: 1) przed muzyką Mozarta (linia podstawowa); 2) podczas muzyki Mozarta; 3) po muzyce Mozarta / przed muzyką kontrolną; 4) podczas muzyki kontrolnej; 5) po muzyce kontrolnej	Brak	Znaczny spadek aktywności epileptycznej stwierdzono u dzieci podczas słuchania muzyki Mozarta w porównaniu z linią podstawową – badanie przed słuchaniem muzyki Mozarta.

DYSKUSJA

Z przedstawionych badań wynika, że słuchanie muzyki Mozarta może być przydatnym narzędziem do uzyskania zmniejszenia aktywności i liczby napadów padaczkowych u pacjentów pediatrycznych z padaczką. Dowody na skuteczność efektu Mozarta w zakresie napadów padaczkowych u dzieci są obiecujące, niemniej jednak, z powodu małej liczby badań ograniczonych do jednej populacji, nie należy uznawać skuteczności słuchania muzyki Mozarta za jednoznaczną i w pełni potwierdzoną.

W jednym z analizowanych badań, Lin, Ouyang i wsp. [23] badali ważność qEEG jako miary aktywności napadów. W pozostałych badaniach analizowano efekty interwencji terapeutycznej. Charakterystyka badań obejmowała kontrolę napadów (padaczka lekooporna lub dobrze kontrolowana), lokalizację napadów (ogniskową, uogólnioną, potyliczną), płeć i poziom inteligencji (normalna lub niska). W większości przypadków stwierdzono, że nie ma żadnego lub tylko minimalny związek wieku, płci, poziomu inteligencji i etiologii padaczki z efektem słuchania muzyki Mozarta u dzieci.

Kwestią, którą należy ustalić jest to, czy istnieją określone grupy dzieci z padaczką, które mogłyby w największym stopniu skorzystać z sesji terapeutycznych polegających na słuchaniu muzyki Mozarta. Stwierdzono, że wpływ muzyki Mozarta jest większy u dzieci z centralnymi, czołowymi i uogólnionymi wyładowaniami, a mniejszy u osób z wyładowaniami potylicznymi. Charakterystyka badanej interwencji obejmowała sonatę (K.448, K.545), czas słuchania muzyki (8 min lub 45 min), porę słuchania muzyki (dzień lub pora snu) [26].

W żadnym z badań grupy z Tajwanu nie włączono grupy kontrolnej. Grylls i wsp. [25] zastosowali muzykę kontrolną, nie wykazali znaczącego spadku wyładowań podczas, lub po słuchaniu muzyki innej niż muzyka Mozarta. Potwierdza to pogląd, że efekty muzykoterapii są unikalne dla muzyki Mozarta, a przynajmniej dla muzyki o podobnej strukturze [25].

Wszystkie badania były spójne w swoich ustaleniach. Wszystkie wykazały obniżenie liczby napadów padaczkowych u dzieci. Autorzy przedstawili kilka teoretycznych mechanizmów działania muzyki Mozarta. Obejmują one m.in. zwiększenie dopaminy w szlakach neurotransmiterów i/lub wzrost aktywności przywspółczulnej. Co ważne, muzyka Mozarta nie spowodowała żadnych działań niepożądanych w badanych populacjach. Większość (6/7) przedstawionych badań zostało przeprowadzone przez jedną grupę badawczą. Tylko jedno badanie było próbą kontrolowaną losowo [24]. Pozostałe badania były quasi-eksperymentalne. Naukowcy zidentyfikowali związek przyczynowo-skutkowy między efektem Mozarta i zmniejszeniem napadów, jednak badania obejmowały grupy z niewielką liczebnością uczestników. Wyniki sześciu badań dotyczyły grupy dzieci z Azji, a różnice rasowe nie były przedmiotem badań. W związku z tym, trudno odnieść te wyniki do całej populacji pacjentów z padaczką. Wielokrotne badania wpływu słuchania muzyki Mozarta na poziom inteligencji nie wykazały skuteczności tej metody w poprawie

wyników poznawczych, a jednak odniesienia do tych badań zostały przedstawione w kilku publikacjach. Jednakże, jak zauważył Hughes i wsp., jest mało prawdopodobne, że sonata Mozarta ma „nadprzyrodzony efekt”, ponieważ nie u wszystkich pacjentów pediatrycznych zaobserwowano działanie przeciwpadaczkowe podczas słuchania muzyki Mozarta [9].

WNIOSKI

Wyniki włączonych do niniejszego przeglądu badań sugerują, że muzykoterapia z wykorzystaniem muzyki Mozarta może być bezpieczną, wspomagającą formą terapii dzieci z padaczką. Ze względu na jakość dostępnych badań, skuteczność słuchania muzyki Mozarta w zwalczaniu liczby napadów padaczkowych nie jest całkowicie ustalona. Niemniej jednak, autorzy opublikowanego w 2020 roku przeglądu piśmiennictwa z meta-analizą dotyczącego roli efektu Mozarta w padaczce wnioskowali, że słuchanie muzyki tego autora (i związana z tym neuromodulacja) zasługuje na to, aby być włączonym do zestawu niefarmakologicznych, uzupełniających form leczenia padaczki i wyładowań padaczkowych [27]. Rzeczywisty potencjał słuchania muzyki w leczeniu różnych form padaczki i zdefiniowanie najsukcesowniejzych protokołów wymagają dalszych, wielośrodkowych, randomizowanych badań naukowych [27]. Nadzieję, na uzyskanie jednoznacznie pozytywnych efektów terapeutycznych muzyki Mozarta na stan pacjentów pediatrycznych z padaczką daje pierwsze badanie randomizowane opublikowane w maju 2020 roku [28]. Niemniej jednak, grupę badaną w tej publikacji stanowili pacjenci dorośli [28].

Analiza wyników słuchania innych sonat z niskimi harmonicznymi dźwiękami może pogłębić wiedzę na temat wpływu muzyki na stan pacjentów z padaczką. Biorąc pod uwagę duży odsetek osób cierpiących na padaczkę, które nie są w stanie sprostać obecnemu leczeniu, skutkom ubocznym i obciążeniom finansowym związanym z lekami przeciwpadaczkowymi, słuchanie muzyki Mozarta może okazać się obiecującą formą terapii wspomagającej.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Zatorre R., McGill J.: Music, the food of neuroscience? *Nature* 2005; 434: 312-315.
- [2] Lahiri N., Duncan JS.: The Mozart effect: encore. *Epilepsy Behav* 2007; 11: 152-153.
- [3] Rauscher F.H., Shaw G.L., Ky K.N.: Music and spatial task performance. *Nature* 1993; 365: 611.
- [4] Hughes J.R.: The Mozart Effect. *Epilepsy Behav* 2001; 2: 396-417.
- [5] Bernatzky G., Bernatzky P., Hesse H.P., et al.: Stimulating music increases motor coordination in patients afflicted with Morbus Parkinson. *Neurosci Lett* 2004; 361: 4-8.
- [6] Harmat L., Takács J., Bódizs R.: Music improves sleep quality in students. *J Adv Nurs* 2008; 62: 327-335.
- [7] Molnar-Szakacs I., Overy K.: Music and mirror neurons: from motion to „e”motion. *Soc Cogn Affect Neurosci* 2006; 1: 235-241.
- [8] Jenkins J.S.: The Mozart effect. *J R Soc Med* 2001; 94(4): 170-172.
- [9] Hughes J.R., Daaboul Y., Fino J.J., et al.: The “Mozart effect” on epileptiform activity. *Clin Electroencephalogr* 1998; 29: 109-119.
- [10] Fisher R.S., Acevedo C., Arzimanoglou A., et al.: ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia* 2014; 55: 475-482.
- [11] Saxena S., Li S.: Defeating epilepsy: A global public health commitment. *Epilepsia* 2017; 2: 153-155.

- [12] Megiddo I., Colson A., Chisholm D., et al.: Health and economic benefits of public financing of epilepsy treatment in India: An agent-based simulation model. *Epilepsia* 2016; 57(3): 464-474.
- [13] Institute of Medicine (US) Committee on the Public Health Dimensions of the Epilepsies; England MJ, Liverman CT, Schultz AM, et al., editors. *Epilepsy Across the Spectrum: Promoting Health and Understanding*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2012.
- [14] Dastgheib S.S., Layegh P., Sadeghi R., et al. The effects of Mozart's music on interictal activity in epileptic patients: systematic review and meta-analysis of the literature. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2014; 14(1): 420.
- [15] Guerrini R.: Epilepsy in children. *Lancet* 2006; 367: 499-524.
- [16] Dalic L., Cook M.J.: Managing drug-resistant epilepsy: challenges and solutions. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2016; 12: 2605-2616.
- [17] Coppola G., Operto F.F., Caprio F., et al.: Mozart's music in children with drug-refractory epileptic encephalopathies: Comparison of two protocols. *Epilepsy Behav* 2018; 78: 100-103.
- [18] Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J., et al.: The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLoS Med* 2009; 21: 6(7).
- [19] Lin L.C., Lee W.T., Wu H.C., et al.: The long-term effect of listening to Mozart K.448 decreases epileptiform discharges in children with epilepsy. *Epilepsy Behav* 2011; 21(4): 420-424.
- [20] Lin L.C., Lee W.T., Wang C.H., et al.: Mozart K.448 acts as a potential add-on therapy in children with refractory epilepsy. *Epilepsy Behav* 2011; 20(3): 490-493.
- [21] Lin L.C., Lee W.T., Wei R.C., et al.: Mozart K.545 mimics Mozart K.448 in reducing epileptiform discharges in epileptic children. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012; 2012: 607517.
- [22] Lin L.C., Chiang C.T., Lee M.W., et al.: Parasympathetic activation is involved in reducing epileptiform discharges when listening to Mozart music. *Clin Neurophysiol* 2013; 124(8): 1528-1535.
- [23] Lin L.C., Ouyang C.S., Chiang C.T., et al. Early evaluation of the therapeutic effectiveness in children with epilepsy by quantitative EEG: A model of Mozart K. 448 listening—A preliminary study. *Epilepsy Res* 2014; 108(8): 1417-1426.
- [24] Lin L.C., Lee W.T., Wei H.C., et al.: Mozart K.448 listening decreased seizure recurrence and epileptiform discharges in children with first unprovoked seizures: A randomized controlled study. *BMC Complement Altern Med* 2014; 14: 17.
- [25] Grylls E., Kinsky M., Baggott A., et al.: Study of the Mozart effect in children with epileptic electroencephalograms. *Seizure* 2018; 59: 77-81.
- [26] Lin L.C., Yang R.C.: Mozart's music in children with epilepsy. *Transl Pediatr* 2015; 4(4): 323-326.
- [27] Sesso G., Sicca F.: Safe and sound: Meta-analyzing the Mozart effect on epilepsy. *Clin Neurophysiol* 2020; 131(7): 1610-1620.
- [28] Rafiee M., Patel K., Groppe D.M., et al.: Daily listening to Mozart reduces seizures in individuals with epilepsy: A randomized control study. *Epilepsia Open*. 2020; 5(2): 285-294.

Adres do korespondencji:

Jakub S. Gąsior, Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny,
02-091 Warszawa, jgąsior@wum.edu.pl, gąsiorjakub@gmail.com +48 793 199 222