

Muzykoterapia jako metoda wspomagająca rehabilitację pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym – przegląd piśmiennictwa

Music therapy as a method supporting rehabilitation of patients with cerebral palsy – a review

Marcin Girdwoyń¹ , Mariusz Pawłowski² , Jakub S. Gąsior^{2,3} 

¹ Oddział Fizjoterapii, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny (Physiotherapy Division of the 2nd Faculty of Medicine, Medical University of Warsaw, Poland)

² Wydział Nauk o Zdrowiu i Kultury Fizycznej, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu (Faculty of Health Sciences and Physical Education, Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities, Radom, Poland)

³ Kliniczny Oddział Kardiologii Szpitala Bielańskiego, Instytut Kardiologii, Warszawa, Polska (Clinical Department of Cardiology at Bielanski Hospital, Institute of Cardiology, Warsaw, Poland)

DOI:10.20966/chn.2018.55.426

STRESZCZENIE

Wstęp: Mózgowe porażenie dziecięce (MPD) to jedno z najczęściej występujących zaburzeń rozwijającego się układu nerwowego, powodujących w konsekwencji nieprawidłowości w rozwoju ruchu i postawy towarzyszące pacjentom przez całe życie. Dysfunkcjom w obrębie narządu ruchu towarzyszą często różnego rodzaju zaburzenia dodatkowe takie jak m.in.: zaburzenia czucia, padaczka oraz wtórne problemy układu mięśniowo-szkieletowego. Proces rehabilitacji pacjentów z MPD powinien być wielowymiarowy, włączając specjalistów z wielu dziedzin medycyny. Istnieje wiele alternatywnych, wspomagających metod rehabilitacji stosowanych wśród pacjentów z MPD. Jedną z nich jest muzykoterapia, obejmująca szeroko pojęte działanie muzyki wpływające na stan zdrowia i jakość życia pacjentów. W niniejszej pracy przedstawiono przegląd wyselekcjonowanego piśmiennictwa dotyczącego zastosowania muzykoterapii w rehabilitacji pacjentów z MPD. **Materiał i metody:** Przeszukano bazy danych PubMed oraz Google Scholar używając słów kluczowych: „mózgowe porażenie dziecięce” w połączeniu ze słowami „muzykoterapia” oraz/lub „muzyka”. Zgodnie z ustalonymi kryteriami, wstępnie zidentyfikowano 28 publikacji, wyniki siedmiu prac spełniających kryteria włączenia zostały poddane szczegółowej analizie i interpretacji. **Wyniki:** Muzykoterapia ma różnorodny wpływ na stan pacjentów z MPD, tj. może pozytywnie wpływać na naukę chodu, kontrolę tułowia oraz kończyn, a także czucie wibracji w przypadku terapeutycznego grania na instrumentach muzycznych oraz zmniejszenie liczby napadów padaczkowych wśród pacjentów, u których objawem towarzyszącym była padaczka. **Wnioski:** W zależności od stosowanej techniki muzykoterapii, jej działanie może wspomagać rehabilitację pacjentów z MPD. Dzięki szerokiemu zakresowi interwencji, może być metodą wspomagającą podstawowe metody rehabilitacji pacjentów z MPD. **Słowa kluczowe:** mózgowe porażenie dziecięce, muzykoterapia, rehabilitacja

ABSTRACT

Introduction: Cerebral Palsy (CP) is one of the most common permanent disorders of the developing nervous system leading to the movement and posture anomalies. The motor disorders are often accompanied by different neurodevelopmental impairments such as disturbances of sensation, epilepsy or secondary musculoskeletal problems. The process of rehabilitation in CP should be multidimensional and guided by specialists from different fields of medicine, including many alternative and unconventional methods of therapy. Music therapy (MT) is one of the methods that applies a wide range of music to enhance health and the quality of patient's life. This article presents a review of the literature concerning the use of music therapy for rehabilitation in CP. The study aimed to present MT as an approach to rehabilitation in CP and evaluate its safety and efficacy. **Material and methods:** The medical databases PubMed and Google Scholar were searched with keywords: "cerebral palsy" in combination with "music" and "music therapy". Initially, 28 identified publications had been selected for the analysis from which 7 met the inclusion criteria and were analyzed in details. **Results:** Music therapy has a varied impact on CP patients health status, such as positive influence on gait performance, trunk and extremities control, vibratory perception as the result of playing the musical instrument therapeutically and reduction in the total number of seizures in patients with epilepsy. **Conclusions:** Depending on which MT technique was used in the process of rehabilitation in patients with CP, it may have a positive impact on their health status and quality of life. Owing to the wide range of MT interventions it could be beneficial for the rehabilitation of patients with CP. **Keywords:** cerebral palsy, music therapy, rehabilitation

WSTĘP I CEL PRACY

Mózgowe porażenie dziecięce (MPD) opisuje obszerną grupę zaburzeń motoryki i postawy pojawiających się w wyniku niepostępujących uszkodzeń nie w pełni rozwiniętego ośrodkowego układu nerwowego (OUN) płodu, noworodka lub niemowlęcia. Poza zaburzeniami motorycznymi w MPD często współwystępują zaburzenia komunikacji, zmniejszenie możliwości intelektualnych i sensorycznych oraz padaczka [1]. Występowanie MPD jest stosunkowo niezmiennie od lat i utrzymuje się na poziomie od 2 do 3,5 przypadków na 1000 porodów [2] co powoduje, że dzieci z tym schorzeniem stanowią dużą grupę pacjentów pediatrycznych. Ze względu na trwałe charakter zaburzeń neurologicznych, rehabilitacja MPD polega głównie na łagodzeniu objawów, a jej głównym celem jest uzyskanie możliwie najwyższej jakości życia pacjentów i możliwie najbardziej aktywnego, samodzielnego udziału w życiu społecznym [3, 4]. Niemniej jednak, ze względu na liczne dysfunkcje i wynikające z tego trudności z wykonywaniem czynności dnia codziennego, jakość życia pacjentów z MPD jest obniżona [4].

Z biegiem lat powstawało wiele metod rehabilitacji pacjentów z MPD, jednakże istnieje stosunkowo mała ilość badań naukowych potwierdzających ich skuteczność oraz korzyści z wykorzystywanych zabiegów i procedur terapeutycznych [5]. To z kolei doprowadziło do spopularyzowania wielu niekonwencjonalnych i alternatywnych metod/form wspierania rehabilitacji MPD, które są praktykowane w Polsce i na świecie. Jedną z takich metod uzupełniających proces rehabilitacji jest muzykoterapia. W praktyce klinicznej muzykoterapia ma szerokie zastosowanie w wielu schorzeniach. Istnieją badania wykazujące pozytywny wpływ działania muzykoterapii na rozwój interakcji społecznych, komunikacji werbalnej i zachowań poznawczych u dzieci z autyzmem, a także na prawidłowy rozwój wcześniaków [6, 7]. W przypadku dorosłych istnieją doniesienia, iż muzykoterapia może być dobrym rodzajem terapii wśród osób z poważnymi zaburzeniami psychicznymi wpływając na zredukowanie objawów depresji oraz poprawę stanu ogólnego oraz funkcjonowania w życiu codziennym [8].

Jedną z metod z zakresu muzykoterapii jest neurologiczna muzykoterapia (NMT, ang. Neurologic Music Therapy). Istnieje wiele technik NMT, które z reguły dotyczą trzech obszarów oddziaływania: sensomotorycznego, logopedycznego oraz kognitywnego [9]. Techniki te są stosowane również w terapii pacjentów z MPD.

Za cele niniejszej pracy przyjęto zaprezentowanie muzykoterapii jako metody stosowanej w rehabilitacji pacjentów z MPD, a także sprawdzenie, omówienie i ustalenie, na podstawie przeglądu piśmiennictwa, czy muzykoterapia może być stosowana jako skuteczna i bezpieczna metoda rehabilitacji pacjentów z MPD.

MATERIAŁ I METODY

Przegląd piśmiennictwa przeprowadzono bazując na rekomendacjach PRISMA Statement [10]. Przeszukano bazy danych PubMed i Google Scholar zawężając okres publikacji wyszukiwanych artykułów od 1 grudnia 2007 roku

do 28 lutego 2018 roku. Wyszukiwania dokonano przy użyciu słów kluczowych „mózgowe porażenie dziecięce” (ang. cerebral palsy) oraz „muzyka” (ang. music) lub „muzykoterapia” (ang. music therapy). Oprócz występowania słów kluczowych, dodatkowymi kryteriami włączenia artykułów do analizy były: język angielski lub polski, badawczy charakter pracy oraz tematyka bezpośrednio powiązana z wpływem działania muzyki na proces rehabilitacji pacjentów z MPD. Wyłączono prace obejmujące grupy badane złożone z pacjentów o innych zaburzeniach OUN; badania, w których proces muzykoterapii połączono lub porównano do innej formy rehabilitacji lub leczenia, prace pogładowe oraz badania pilotażowe. Poziom dowodu naukowego oceniono według zmodyfikowanej, pięciostopniowej skali Sacketta, gdzie pierwszy (najwyższy) poziom dotyczy badań randomizowanych z punktacją w skali PEDro (Physiotherapy Evidence Database rating scale score) równą lub powyżej 6, drugi poziom odnosi się do badań randomizowanych z punktacją w skali PEDro poniżej 6, kontrolowanych badań prospektywnych oraz badań kohortowych, trzeci poziom obejmuje badania kliniczno-kontrolne, czwarty poziom – badania typu pre-post lub postinterwencyjne oraz serie przypadków. Piąty poziom dotyczy typów badań, jak: opis przypadku, konsensus kliniczny i badania obserwacyjne [11]. Dokładne opisy badań oraz istotnie statystyczne zmiany przedstawiono w poniższej tabeli (tab. I).

WYNIKI

W wyniku przeszukiwania medycznych baz danych zgodnie z ustalonymi kryteriami zidentyfikowano 28 publikacji. Po dokładnej analizie odrzucono 21 niespełniających wyznaczonych kryteriów włączenia do dalszej analizy. Odrzucono: sześć prac przeglądowych [19–24], cztery publikacje, których tematyka nie dotyczyła działania z zakresu rehabilitacji [25–28], cztery prace, w których grupy badane były niejednorodnie tzn. składały się również z uczestników z innego rodzaju zaburzeniami układu nerwowego [29–32], cztery publikacje, w których metody muzykoterapii porównywane były do innych metod terapeutycznych [33–36], dwa badania niemieszczące się w przedziale czasu określonym w metodyce niniejszej pracy przeglądowej [37, 38] oraz jedno badanie pilotażowe, które zostało przeprowadzone w celu określenia bezpieczeństwa stosowania metody z wykorzystaniem słuchowego sprzężenia zwrotnego w trakcie chodu, w fazie kontaktu pięty z podłożem [39]. Pozostałe siedem publikacji zostało dokładnie przeanalizowane, szczegółowe wyniki zaprezentowano w Tabeli I. Zgodnie ze zmodyfikowaną skalą Sacketta, jedno badanie randomizowane oceniono na poziom I, cztery prace badawcze o charakterze kliniczno-kontrolnym oceniono na poziom III, a dwa badania typu pre-post przypadków na poziom IV.

W opisanych badaniach wzięło udział łącznie 130 pacjentów z MPD. Uczestnicy badań zostali ocenieni wg skali GMFCS na poziomach I–IV. W trzech publikacjach nie pojawiły się informacje dotyczące oceny pacjentów w danej skali funkcjonalnej [12, 13, 17]. Uczestnicy badań z MPD stanowili grupy eksperymentalne (n = 103) oraz grupy kon-

trolne (n = 27). Oprócz pacjentów z MPD w trzech badaniach grupy kontrolne stanowiły osoby zdrowe. Wiek badanych pacjentów mieścił się w granicach od 1,5 roku do 52 lat. W sumie w badaniach wzięło udział 81 mężczyzn i 80 kobiet. W jednej publikacji [17] nie podano płci oraz wieku badanych co uniemożliwiło dokładnie określenie badanych parametrów. W przypadku pozostałych prac średnia wieku uczestników badań wynosiła 15,7 lat.

METODYKA INTERWENCJI Z ZAKRESU MUZYKOTERAPII

W publikacjach spełniających kryteria włączenia do analizy badano następujące rodzaje interwencji z zakresu neurologicznej muzykoterapii: rytmiczna stymulacja słuchowa (ang. Rhythmic Auditory Stimulation – RAS) w badaniach Kim i wsp. [15] oraz Kwak [17], wzmacnianie wzorców czuciowych (ang. Patterned Sensory Enhancement – PSE) w badaniach Wang i wsp. [14] oraz Peng i wsp. [16] a także terapeutyczne granie na instrumentach muzycznych (ang. Therapeutic Instrument Music Performance – TIMP) w artykule Chong i wsp. [12]. Alves-Pinto i wsp. [18] badali wpływ nauki gry na pianinie na funkcjonowanie pacjentów z MPD jednakże, w swojej pracy nie nazwali tej interwencji terapeutycznym graniem na instrumencie muzycznym. Ponadto Coppola i wsp. [13] wykazali wpływ słuchania muzyki Mozarta na częstość występowania napadów drgawek u osób z MPD.

W przypadku publikacji dotyczących RAS badano ocenę wzorców chodu. W badaniach wykazano istotną statystyczną poprawę w zakresie ruchów miednicy, zgięcia w stawach biodrowych, ruchu przodopochylenia miednicy w momencie kontaktu pięty z podłożem, poprawę w przypadku długości i symetrii kroku, prędkości oraz całościowej ocenie chodu [15, 17].

Badania dotyczące zastosowania PSE w przypadku osób z MPD obejmowały analizę funkcjonalnych umiejętności poruszania się z wykorzystaniem ćwiczenia „wstań i usiądź” (ang. sit-to-stand). Wykazały one pozytywny wpływ na kontrolę ruchomości kończyn i tułowia w różnych pozycjach, lepsze wykorzystanie siły mięśni kończyn dolnych w przypadku PSE oraz mniejszy czas wykonywania danych ruchów [14, 16].

W badaniach Chong i wsp. [12] oraz Alves-Pinto i wsp. [18] badano wpływ nauki gry na pianinie u pacjentów z MPD. Czas trwania indywidualnie dobranych lekcji wynosił średnio 6,5 tygodnia, z częstotliwością dwie sesje tygodniowo, ze średnim czasem trwania 45 min na lekcję (0,5–1,0 godz.), w sumie dając średnią wartość 8,5 godziny gry na osobę. W zależności od warunków zastosowanych w badaniach wyniki różniły się od siebie. Chong i wsp. [12] wykazali statystyczną poprawę sprawności i szybkości ruchów wybranych palców I, III i IV, z czego największa poprawa wystąpiła w sprawności palca IV, oraz brak statystycznej poprawy w przypadku palców II i V. Alves-Pinto i wsp. [18] nie potwierdzili tych wyników, wykazując brak znaczącej poprawy sprawności wszystkich palców rąk podczas gry. Wykazali oni istotną statystycznie poprawę czucia wibracji w przypadku grupy badanej.

Badania Coppola i wsp. [13] dotyczyły wpływu słuchania muzyki Mozarta na częstość występowania napadów

drgawek epileptycznych u pacjentów z MPD. Czas trwania sesji wynosił dwie godziny dziennie, przez 15 dni. Wśród członków badanej grupy u 2 z 11 wykazano redukcję ilości napadów w zakresie 50–75%, a u 3 z 11 redukcję w zakresie 75–89%. Ogólnie u 45% pacjentów wykazano redukcję ilości napadów wynoszącą $\geq 50\%$, podczas gdy u wszystkich wykazano spadek całkowitej ilości napadów.

DYSKUSJA

Na podstawie metodycznej analizy piśmiennictwa dostępnego w bazie danych PubMed z określonymi kryteriami wyszukiwania oraz wpisując określone hasła w wyszukiwarce Google można stwierdzić, że istnieje niewielka liczba publikacji naukowych, zarówno anglo- jak i polskojęzycznych dotyczących wpływu muzykoterapii na proces rehabilitacji pacjentów z MPD. Być może ma to związek z niewielką popularnością muzykoterapii w Polsce, szczególnie w przypadku rehabilitacji pacjentów z MPD. Z tego powodu głównym celem niniejszej pracy jest wprowadzenie do polskiego piśmiennictwa tematyki terapeutycznego wykorzystania muzykoterapii wśród pacjentów z tym schorzeniem oraz ustalenie skuteczności i bezpieczeństwa tego rodzaju interwencji.

Leczenie i rehabilitacja pacjentów z MPD, nie powinny ograniczać się do zastosowania pojedynczych metod. W kompleksowej terapii nie powinno zabraknąć form leczenia wpływających na poszczególne składowe wymienione przez Światową Organizację Zdrowia w Międzynarodowej Klasyfikacji Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (ang. International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF), tj. na strukturę, funkcję i uczestnictwo w życiu codziennym. W takich przypadkach należy opierać się nie tylko na doświadczeniu klinicznym, ale przede wszystkim na aktualnych doniesieniach naukowych. Przedstawiony przegląd piśmiennictwa pozwala potwierdzić tezę, iż muzykoterapia może być metodą wspomagającą proces terapii oraz może dawać pozytywne efekty zarówno w rozwoju zaburzonych w przebiegu MPD funkcji motorycznych, jak i zaburzeń towarzyszących, takich jak padaczka. W przypadku publikacji zawartych w wykonanym przeglądzie, głównym celem interwencji z zakresu muzykoterapii była ocena wpływu działania muzyki na rozwój motoryczny. Spośród siedmiu badań spełniających kryteria włączenia, aż sześć dotyczyło wpływu muzykoterapii na zaburzony rozwój ruchu. Badania Kim i wsp. [15] oraz Kwak [17], dotyczyły działania RAS, na zaburzoną funkcję chodu, która bardzo często jest ograniczona wśród pacjentów z MPD. Chód jako czynność fizjologiczna wymaga zaangażowania wielu grup mięśniowych, równowagi oraz koordynacji [40, 41], które w przypadku osób z MPD, w zależności od stopnia uszkodzenia, są często ograniczone. Wśród pacjentów z MPD występuje spora liczba nieprawidłowości w zakresie kinetyki oraz kinematyki chodu. Dodatkowo, w zależności od postaci MPD, funkcja chodu może być bardzo różnie analizowana [41]. U wszystkich uczestników zakwalifikowanych do przeglądu badań zdiagnozowano spastyczną postać MPD. Kwak [17] twierdzi, iż najczęściej występującymi problemami w przypadku chodu u osób z tą posta-

Tab. 1. Przegląd badań dotyczących interwencji z zakresu muzykoterapii jako formy rehabilitacji osób z MPD Overview of studies on music therapy interventions as a form of rehabilitation in CP

Autor i rok Author and the year of publication	Poziom dowodu naukowego Level of Level of <i>scientific proof</i>	Grupa badana* Study group*	Rodzaj interwencji z zakresu muzykoterapii Type of music therapy interventions	Wyniki Results	
				Badana zmienna Variable studied	GB Study group
Alves-Pinto A i wsp., 2017 [18]		n=22 GMFCS I-IV GE1: 5♀, 4♂; 11-17 (15) lat GE2: 4♀, 3♂; 34-52 (44) lata GK: 3♀, 3♂; 7-17 (12) lat	<ul style="list-style-type: none"> indywidualnie dobrana nauka gry na pianinie z profesjonalnym nauczycielem 2 razy w tyg., przez 4 tyg. (w sumie 8 godz. gry) u 10 uczestników z zaburzeniami czuciowo-ruchowymi nauka była wspomagana przez specjalny system ułatwiający grę na pianinie 	<ul style="list-style-type: none"> zdolności manualne rąk czucie wibracji aktywność mózgu (zmiany potencjałów w neuronach podczas nauki gry na pianinie) 	<ul style="list-style-type: none"> brak znaczącej poprawy zdolności palców podczas gry (p0,12) znacząca poprawa czucia wibracji w przypadku pacjentów z grupy badanej (p = 0,0001) brak znaczących zmian w korelacji potencjałów w komórkach nerwowych z nauką gry na pianinie (p0,26)
Coppola G i wsp., 2015 [13]	IV	n=11 GE: 4♀, 7♂; 1,5-21 lat; spastyczny niedowład czterokończynowy (n=9); niedowład połowiczny obu- stronny (n=1); niedowład prawostronny (n=1)	<ul style="list-style-type: none"> sluchanie muzyki Mozarta 2 godziny dziennie przez 15 dni (30 godz.) muzyka była filtrowana przez urządzenie dostarczające dźwięki o wysokiej częstotliwości (> 3000 Hz) zgodnie z zasadami Tomatisa 	<ul style="list-style-type: none"> częstość występowania napadów drgawek 	<ul style="list-style-type: none"> u 3/11 pacjentów redukcja napadów o 75-89% u 2/11 pacjentów redukcja napadów o 50-75% u żadnego z pacjentów nie wyleczono napadów całkowicie średnia wartość redukcji ataków – druga-wiek u wszystkich pacjentów wynosiła 48,4 ± 48,7% (p = 0,02)
Chong HJ i wsp., 2013 [12]	III	n=25; GE: 5; 20-33 lata; postać dyskinetyczna (n=1); spastyczna diplegia (n=2); spastyczna hemiplegia (n=1); spastyczna (n=1); GK: 20♀; 20-39 lat	<ul style="list-style-type: none"> terapeutyczne granie na instrumentach muzycznych (piano) 9 tyg., 2 sesje/tydz. po 30 min. każda wyniki mierzone na podstawie działania cyfrowego interfejsu instrumentów muzycznych mierzącego funkcje ręki 	<ul style="list-style-type: none"> funkcja rąk manualna sprawność i szybkość ruchów palców 	<ul style="list-style-type: none"> poprawa sprawności i szybkości ruchów palców I, III i IV (p0,017) największa poprawa w przypadku palca IV (p = 0,049) brak statystycznej poprawy sprawności i szybkości ruchów palców II (p = 0,096) i V (p = 0,077)
Wang TH i wsp., 2013 [14]	I	n=36 spastyczna diplegia (n=36); GMFCS I-III GE: 6♀, 12♂; 9,0 ± 1,9 roku GK: : 3♀, 15♂; 8,9 ± 2,6 lat	<ul style="list-style-type: none"> uczestnicy obu grup wykonywali ćwiczenie „wstań i usiądź” (ang. sit-to-stand) w domu przez 6 tyg., 3x/tydz., pod okiem opiekuna grupa badana wykonywała ćwiczenie z jednocześnie wykorzystaniem muzykoterapii – wzmacnianie wzorców czuciowych – PSE (ang. patterned sensory enhancement) 	<ul style="list-style-type: none"> umiejętność stania (GMFMD) umiejętność chodzenia, biegania i skakania (GMFME) całościowa ocena funkcjonalna (średni wynik GMFMD i E) umiejętności funkcjonalne w zakresie samoobsługi, mobilności i funkcji społecznej (PEDI 1) pomoc opiekuna w funkcjonalne w zakresie samoobsługi, mobilności i funkcji (PEDI 2) 	<ul style="list-style-type: none"> u pacjentów w grupie badanej nastąpiła znacząca poprawa w funkcjonowaniu w staniu (p < 0,005), oraz w całościowej ocenie funkcjonowania (p0,01); nie wykazano znaczącej poprawy w przypadku chodzenia, biegania i skakania (p > 0,4) u pacjentów w grupie badanej nastąpiła znacząca poprawa w zakresie samoobsługi z pomocą opiekuna (p = 0,005); nie wykazano znaczącej poprawy w przypadku pozostałych funkcji w skali PEDI (p0,9)

<p>Kim SJ i wsp., 2012 [15]</p>	<p>III</p>	<p>n=44 spastyczna diplegia (n=14); GMFCS I-II GE: 5♀, 9♂; 25,6 ± 7,3 lat GK: 15♀, 15♂; 21,5 ± 1,7 roku</p>	<ul style="list-style-type: none"> - przejście 10 m. bosą, dowolnym tempem, bez muzyki - następnie 3-krotne przejście 10 m. z zastosowaniem rytmicznej stymulacji słuchowej RAS (ang. rhythmic auditory stimulation) 	<ul style="list-style-type: none"> - ocena wzorców chodu w zakresie ruchów miednicy, ruchów w stawach biodrowym, kolanowym, skokowym oraz stawów stopy - całościowa ocena chodu (ruchy w stawach biodrowym, kolanowym i skokowym w 3 płaszczyznach) 	<ul style="list-style-type: none"> - znacząca poprawa nastąpiła w przypadku: ruchów miednicy we wszystkich płaszczyznach (p < 0,05); ruchu zgięcia w stawie biodrowym (p = 0,025); przodopochylenia miednicy w trakcie kontaktu pięty z podłożem (p = 0,022) - nieznacząca poprawa w kinematyce stawów kolanowych, skokowych i stopy oraz w szybkości, długości i czasie kroku w fazie przenoszenia i podporu - znacząca poprawa całościowej oceny chodu (p = 0,018)
<p>Peng YC i wsp., 2011 [16]</p>	<p>IV</p>	<p>n=23 spastyczna diplegia (n=23); GMFCS I-III GE: 10♀, 13♂; 8,7 ± 2,0 lata</p>	<ul style="list-style-type: none"> - indywidualnie dobrany program wzorców sensoryczno-motorycznych PSE w połączeniu z ćwiczeniem „wstań i usiądź” z obciążeniem (50% max. obciążenia przy 1 powtórzeniu) - 8 powtórzeń (5 z muzyką + 3 bez) lub 8 powtórzeń bez muzyki (grupa kontrolna) 	<ul style="list-style-type: none"> - kontrola ruchomości w trakcie wykonywania ćwiczenia wstawania i siadania na krześle 	<ul style="list-style-type: none"> - w przypadku grupy wykonującej ćwiczenie z wykorzystaniem PSE wykazano znacząco większą siłę mięśni prostowników stawu kolanowego (p = 0,009) i całej kończyny dolnej (p = 0,015) - statystyczna poprawa płynności chodu (ang. normalized jerk index) (p = 0,003) - czas wykonywania ruchu był znacząco mniejszy w przypadku grupy wykonującej ćwiczenie z wykorzystaniem PSE (p = 0,003) - brak statystycznej poprawy w przypadku: siły mięśni prostowników stawu biodrowego (p = 0,10), prostowników stawu skokowego (p = 0,18), precyzji ruchu (p = 0,06) i maksymalnej wielkości kąta skłonu tułowia (p = 0,11)
<p>Kwak EE, 2007 [17]</p>	<p>III</p>	<p>n=25; (6-20 lat) spastyczna GE1: TGT (n=9) GE2: SGT (n=7) GK: n=9</p>	<ul style="list-style-type: none"> - chodzenie swobodnym tempem na odcin-ku 14 m., na płaskim podłożu z zastosowaniem rytmicznej stymulacji słuchowej - RAS - w przypadku grupy TGT i SGT puszczano muzykę o tempie dostosowanym indywidualnie do prędkości, chodu dodatkowo akcentując rytm grając na bębnach djembe - 30 min. dziennie, 5 dni w tyg.; 3 tygodnie 	<ul style="list-style-type: none"> - kadencja chodu (cykl chodu/min) - długość kroku - prędkość chodu - symetria chodu 	<ul style="list-style-type: none"> - brak statystycznej poprawy kadencji (p = 0,284) - statystyczna poprawa długości kroku w grupie TGT (p = 0,014) - statystyczna poprawa prędkości chodu w grupie TGT (p = 0,016) - statystyczna poprawa symetrii chodu w grupie TGT (p = 0,048) - w pozostałych grupach nie wykazano statystycznie znaczącej poprawy (p0,290)

cią MPD, są nieefektywne wzorce chodu objawiające się m. in. zbyt krótkim, asymetrycznym krokiem, powolnym tempem poruszania się oraz zaburzeniami koordynacji łączącymi się z нефizjologicznymi ruchami kończyn, które obniżają ergonomię chodu. Jednak, jak to opisują Armand i wsp. [42], każdy pacjent ze spastyczną postacią MPD jest specyficzny i generalnie prezentuje zaburzenia różniące się osobniczo pod względem występowania i stopnia asymetrii pomiędzy obiema kończynami dolnymi. W celu odpowiedniego określenia odchyleń od normy chodu, niezbędne jest zrozumienie związku pomiędzy tymi odchyleniami, a przyczyną zaburzenia. Dlatego rehabilitacja oraz nauka chodu, powinna być odpowiednio dostosowana do poszczególnych pacjentów oraz obejmować możliwie najobszerniejsze, wielopoziomowe podejście. Przedstawiona przez autorów analiza wykazała, iż rytmicznie grana muzyka, stanowiąca dodatkowy bodziec słuchowy stymulujący chód, znacząco poprawiła możliwości pacjentów pod względem chodu. Badacze wykazując poprawę zarówno długości, symetrii jak i prędkości chodu potwierdzili tezę, iż tak skomplikowana czynność jaką jest chód, wymaga wielopoziomowej rehabilitacji wykorzystującej bodźce o różnej modalności zmysłowej.

Do podobnego wniosku doszli Wang i wsp. [14] oraz Peng i wsp. [16], którzy zajmowali się wpływem PSE na umiejętności poruszania się z wykorzystaniem ćwiczenia „wstań i usiądź” (ang. sit-to-stand). PSE, jako technika neurologicznej muzykoterapii, okazała się być dobrą metodą stymulującą kontrolę ruchu kończyn oraz tułowia i wpływającą na przyspieszenie wykonywania tych czynności. Ćwiczenie „wstań i usiądź”, które polega na rytmicznym wstawaniu i siadaniu na miejsce w określonym czasie, stanowiło w badaniu wzorzec ruchu jeszcze bardziej złożony niż chód. Badacze wykorzystali ten test, nakazując uczestnikom badań wykonywać go wielokrotnie. Peng i wsp. [16] zmodyfikowali ćwiczenie dodając badanym dodatkowe obciążenie. W ten sposób wykazali, iż wprowadzenie bodźców słuchowych w postaci rytmicznej muzyki wspomaga naukę wstawania i siadania, stymuluje lepsze wykorzystanie siły oraz redukuje czas potrzebny na wykonanie danego ruchu [14, 16].

Chong i wsp. [12] w swojej pracy wykorzystali jedną z technik neurologicznej muzykoterapii – Terapeutyczne Granie na Instrumentach Muzycznych. Instrumentem, na którym grali uczestnicy badania było pianino. Podobne badania przeprowadzili Alves-Pinto i wsp. [18] z tym, że nie nazwali badanej techniki Terapeutycznym Graniem na Instrumentach Muzycznych. W przypadku tych dwóch prac autorzy sprawdzali wpływ grania na pianinie na sprawność ruchową palców. W obu badaniach udział brali pacjenci ze zdiagnozowanym MPD o różnych postaciach oraz z różnym stopniem w klasyfikacji GMFCS. Wyniki badań okazały się znacząco różne gdyż Chong i wsp. [12] wykazali poprawę sprawności palców podczas gry, podczas gdy Alves-Pinto i wsp. [18] zaprzeczyli wystąpieniu pozytywnych zmian w obrębie funkcji palców. Autorzy drugiej pracy wykazali natomiast pozytywny wpływ grania na pianinie na czucie wibracji, którego zaburzenie jest częstym objawem towarzyszącym w MPD. Pomimo braku

znaczących różnic w wykonywaniu interwencji terapeutycznej, prawdopodobnie rozbieżność pomiędzy wynikami autorów poszczególnych publikacji jest związana z małą ilością uczestników w grupie badanej w przypadku badań Chong i wsp. [12] lub długością trwania programu, która w przypadku badań Chong i wsp. wynosiła 9 tygodni, a w przypadku Alves-Pinto i wsp. [18] 4 tygodnie.

Ostatnią publikacją spełniającą kryteria włączenia do niniejszego przeglądu była praca Coppola i wsp. [13], której autorzy badali wpływ muzykoterapii na częstość występowania napadów drgawek. Padaczka, podobnie jak zaburzenia czucia, jest częstym zaburzeniem towarzyszącym MPD. Istnieje twierdzenie, zwane „efektem Mozarta”, mówiące, iż słuchanie sonaty D-dur na dwa fortepiany KV 448 W.A. Mozarta wpływa na redukcję ataków drgawek u chorych z padaczką [43]. Coppola i wsp. [13] potwierdzili to wykazując, iż u 5 na 11 badanych pacjentów z MPD, w wyniku słuchania sonaty, redukcja ilości napadów wynosiła $\geq 50\%$, podczas gdy u wszystkich wykazano ogólny spadek całkowitej ilości napadów. Mechanizm leczniczego działania muzyki Mozarta starali się wyjaśnić Lin i Yang [20] sugerując, iż może być to oparte na działaniu szlaków dopaminergicznych, neuronów lustrzanych oraz aktywacji układu przywspółczulnego w wyniku słuchania muzyki. Stwierdzili oni, że istnieje dowód na to, że słuchanie muzyki Mozarta, zarówno krótko- jak i długoterminowo, może wpływać na obniżenie częstotliwości drgawek u dzieci z padaczką, jednakże mechanizmy odpowiedzialne za te efekty wciąż pozostają niejasne [20].

Powyższe prace pomimo tego, że spełniały określone kryteria włączenia do przeglądu piśmiennictwa, stanowią grupę badań charakteryzującą się wielowymiarową niejednorodnością. W badaniach wykorzystywano zarówno muzykę odtwarzaną do odsłuchu, jak i graną aktywnie przez uczestników. Style muzyki mogą diametralnie różnić się od siebie. Jest to ograniczenie ze względu na trudność powtórzenia podobnego badania w innych warunkach.

W przypadku niniejszej analizy przeglądu piśmiennictwa, głównymi ograniczeniami są niejednorodność interwencji z zakresu muzykoterapii, duża rozbieżność grup badanych w różnych grupach wiekowych i o różnych postaciach MPD oraz różne poziomy wiarygodności dowodu naukowego publikacji. Biorąc pod uwagę poziom dowodu naukowego w niniejszej pracy najwyższej ocenione zostało badanie Wang i wsp. [13] opisujące wpływ muzykoterapii na redukcję napadów drgawek. W pięciostopniowej, zmodyfikowanej skali Sacketta uzyskała ona ocenę I. Tylko ta jedna praca została wykonana z zastosowaniem randomizacji. Poziom dowodu naukowego pozostałych prac wahał się od III do IV. Niejednorodny, lub często nieokreślony wiek pacjentów oraz znacząco różniące się od siebie lub również nieokreślone postaci MPD uniemożliwiają sformułowanie jednolitej tezy dotyczącej wpływu muzykoterapii na leczenie osób ze zdiagnozowanym MPD. Zaletą wykonanego przeglądu, w perspektywie dalszych badań dotyczących muzykoterapii jest fakt, iż w żadnej z prac spełniających kryteria nie wykryto szkodliwego działania tego rodzaju interwencji. Potwierdziły one, iż jest to metoda bezpieczna i może być stosowana u osób z MPD.

W przyszłych badaniach potrzebne byłoby ustalenie określonej charakterystyki uczestników. Takie działanie pozwoliłoby na stworzenie grup badanych i kontrolnych składających się z pacjentów o podobnym wieku i co najważniejsze, z rozpoznaniem podobnej postaci MPD. Kolejnym ważnym czynnikiem, który należałoby wziąć pod uwagę w przyszłych badaniach, jest wybranie określonych interwencji z zakresu muzykoterapii. W przypadku opisanych interwencji takich jak RAS, PSE czy TIMP można zauważyć, iż każda z nich ma inny zakres oddziaływania. Przeprowadzenie badań, w których byłyby one sprawdzane oddzielnie, mogłoby wykazać, która z nich jest najbardziej efektywna wśród pacjentów z MPD. Powszechnie wiadomo, iż terapia osób z MPD nie powinna ograniczać się do wykorzystania tylko jednej metody leczenia lub techniki terapeutycznej. Terapia powinna być prowadzona holistycznie, oddziałując zarówno na stan fizyczny, psychiczny jak i społeczny pacjenta. Ponadto ważne jest, aby za każdym razem była ona dobrana indywidualnie do pacjenta. Muzykoterapia, czyli terapeutyczne działanie muzyki może być metodą wspomagającą terapię osób z MPD. Aby jednoznacznie potwierdzić tę tezę oraz sprawdzić u jakich pacjentów byłaby to odpowiednia forma wspomagania procesu rehabilitacji niezbędne są dalsze badania naukowe.

WNIOSKI

Podsumowując zebrane w niniejszym przeglądzie piśmiennictwa informacje można stwierdzić, iż muzykoterapia może pozytywnie wpływać na stan zdrowia pacjentów z MPD. Szczegółowa analiza dostępnych publikacji wykazuje jednak, iż ze względu na niewielką liczbę prac, różne rodzaje interwencji z zakresu muzykoterapii oraz dużą różnorodność w doborze pacjentów do poszczególnych podgrup w poszczególnych badaniach, nie można jednoznacznie potwierdzić postawionej tezy. W żadnej z prac spełniających kryteria włączenia nie wykryto szkodliwego działania tego rodzaju interwencji. Potwierdza to, iż jest to metoda bezpieczna i może być stosowana u osób z MPD.

PIŚMIENICTWO

- [1] Rosenbaum P., Paneth N., Leviton A., et al.: A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109: 8–14.
- [2] Colver A., Fairhurst C., Pharoah P.: Cerebral palsy. *Lancet* 2014; 383: 1240–1249.
- [3] Nowotny J., Czupryna K., Domagalska M.: Aktualne podejście do rehabilitacji dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Neurol Dziec* 2009; 18: 53–60.
- [4] Topór E., Kułak W.: Jakość życia dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Neurol Dziec* 2010; 19: 61–66.
- [5] Novak I., McIntyre S., Morgan C., et al.: A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2013; 55: 885–910.
- [6] Geretsegger M., Elefant C., Mossler K.A., Gold C.: Music therapy for people with autism spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 6: CD004381.
- [7] Standley J. M.: A meta-analysis of the efficacy of music therapy for premature infants. *J Pediatr Nurs* 2002; 17: 107–113.
- [8] Gold C., Solli H., Krüger V., et al.: Dose-response relationship in music therapy for people with serious mental disorders: systematic review and meta-analysis. *Clin Psychol Rev* 2009; 29: 193–207.
- [9] Galińska E.: Znaczenie muzykoterapii w rehabilitacji neurologicznej. *Psychiatr Pol* 2015; 49: 835–846.
- [10] Liberati A., Altman D.G., Tetzlaff J., et al.: The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med* 2009; 6(7): e1000100.
- [11] Gašior J.S., Jeleń P., Pawłowski M., et al.: Ocena skuteczności rozciągania mięśni jako formy rehabilitacji młodych pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym – przegląd piśmiennictwa. *Nowa Pediatr* 2016; 2: 62–68.
- [12] Chong H.J., Cho S.R., Jeong E., et al.: Finger exercise with keyboard playing in adults with cerebral palsy: A preliminary study. *J Exerc Rehabil* 2013; 9: 420–425.
- [13] Coppola G., Toro A., Operto F., et al.: Mozart's music in children with drug-refractory epileptic encephalopathies. *Epilepsy Behav* 2015; 50: 18–22.
- [14] Wang T.H., Peng Y.C., Chen Y.L., et al.: A home-based program using patterned sensory enhancement improves resistance exercise effects for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2013; 27: 684–694.
- [15] Kim S.J., Kwak E.E., Park E.S., et al.: Changes in gait patterns with rhythmic auditory stimulation in adults with cerebral palsy. *NeuroRehabilitation* 2011; 29: 233–241.
- [16] Peng Y.C., Lu T.W., Wang T.H., et al.: Immediate effects of therapeutic music on loaded sit-to-stand movement in children with spastic diplegia. *Gait Posture* 2011; 33: 274–278.
- [17] Kwak E.E.: Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy. *J Music Ther* 2007; 44: 198–216.
- [18] Alves-Pinto A., Ehrlich S., Cheng G., et al.: Effects of short-term piano training on measures of finger tapping, somatosensory perception and motor-related brain activity in patients with cerebral palsy. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2017; 13: 2705–2718.
- [19] Mrazova M., Celec P.: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials Using Music Therapy for Children. *J Altern Complement Med* 2010; 16: 1089–1095.
- [20] Lin L.C., Yang R.C.: Mozart's music in children with epilepsy. *Transl Pediatr* 2015; 4: 323–326.
- [21] Alves-Pinto A., Turova V., Blumenstein T., et al.: The Case for Musical Instrument Training in Cerebral Palsy for Neurorehabilitation. *Neural Plast* 2016; 2016: 1072301.
- [22] Darrach J., Watkins B., Chen L., et al.: Conductive education intervention for children with cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 187–203.
- [23] Chimpiboon P.: Music Therapy for People with Cerebral Palsy: A systematic Review. *Journal of Ratchasuda College for Research and Development of the Disabled* 2016; 12: 88–120.
- [24] Siwiec S., Strzelecki W.: „Na bębenku marsza gram... Ram, tam, tam... Ram, tam, tam...”, czyli muzykoterapia jako forma wspierania rozwoju psychoruchowego dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Horyzonty współczesnej fizjoterapii*, 2016; 101–118.
- [25] Orita M., Hayashida N., Shinkawa T., et al.: Monitoring the Autonomic Nervous Activity as the Objective Evaluation of Music Therapy for Severely and Multiply Disabled Children. *Tohoku J Exp Med* 2012; 227: 185–189.
- [26] Schalow G., Pääsuke M.: Low-load coordination dynamics in athletes, physiotherapists, gymnasts, musicians and patients with spinal cord injury, after stroke, traumatic brain lesion and with cerebral palsy. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2003; 43: 195–201.
- [27] Van de Winckel A., Verheyden, G., Wenderoth N.: Does somatosensory discrimination activate different brain areas in children with unilateral cerebral palsy compared with typically developing children? An fMRI study. *Res Dev Disabil* 2013; 34: 1710–1720.
- [28] Kushki A., Fairley J., Merja S., et al.: Comparison of blood volume pulse and skin conductance responses to mental and affective stimuli at different anatomical sites. *Physiol Meas* 2011; 32: 1529–1539.
- [29] Alves-Pinto A., Turova V., Blumenstein T., et al.: fMRI assessment of neuroplasticity in youths with neurodevelopmental associated motor disorders after piano training. *Eur J Paediatr Neurol* 2015; 19: 12–15.
- [30] Thompson G.A., McFerran K.S.: Music therapy with young people who have profound intellectual and developmental disability: Four case studies exploring communication and engagement within musical interactions. *J Intellect Disabil Res* 2015; 40: 1–11.
- [31] Shin Y.K., Chong H.J., Kim S.J., et al.: Effect of rhythmic auditory stimulation on hemiplegic gait patterns. *Yonsei Med J* 2015; 56: 1703–1713.

- [32] Lampe R., Thienel A., Mitternacht J., et al.: Piano training in youths with hand motor impairments after damage to the developing brain. *Neuropsychiatr Dis Treat* 2015; 11: 1929–1938.
- [33] Kim S.J., Kwak E.E., Park E.S., et al.: Differential effects of rhythmic auditory stimulation and neurodevelopmental treatment/ Bobath on gait patterns in adults with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2012; 26: 904–914.
- [34] You H.B., Liu Y.F., Wu L.X.: Acupuncture combined with music therapy for treatment of 30 cases of cerebral palsy. *J Tradit Chin MED* 2009; 29: 243–248.
- [35] Nasuruddin M.G.: The Confluence Between Arts and Medical Science – Music and movement therapy for children with Cerebral Palsy. *Malaysian J Med Sci* 2010; 17: 1–4.
- [36] Lee J.W., Kim Y.K., Choi J.H., et al.: The Effectiveness of Music Therapy on Cerebral Palsy Patients Receiving Rehabilitation Treatment. *International Journal of Humanities and Social Science Invention* 2016; 5: 24–29.
- [37] Neilson P.D., McCaughey J.: Self-regulation of spasm and spasticity in cerebral palsy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1982; 45: 320–330.
- [38] Krakouer L., Houghton S., Douglas G., et al.: The efficacy of music therapy in effecting behavior change in person with Cerebral Palsy. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation* 2001; 6: 29–37.
- [39] Pitale J.T., Bolte H.J.: A heel-strike real-time auditory feedback device to promote motor learning in children who have cerebral palsy: a pilot study to test device accuracy and feasibility to use a music and dance-based learning paradigm. *Pilot and Feasibility Studies* 2018; 4: 42.
- [40] Baker R., Esquenazi A., Benedetti M.G., et al.: Gait analysis: clinical facts. *Eur J Phys Rehabil MED* 2016; 52: 560–574.
- [41] Anderson F.C., Pandy M.G.: Individual muscle contributions to support in normal walking. *Gait Posture* 2003, 17: 159–169.
- [42] Armand S., De Coulon G., Bonnefoy-Mazure A.: Gait analysis in children with cerebral palsy. *EFORT Open Rev* 2016; 1: 448–460.
- [43] Hughes J.R., Fino J.J., Melyn M.A.: Is there a chronic change of the „Mozart effect” on epileptiform activity? A case study. *Clin Electroencephalogr* 1999; 30: 44–45.

Adres do korespondencji:

Jakub S. Gąsior, Wydział Nauk o Zdrowiu i Kultury Fizycznej Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, ul. Chrobrego 27, 26-600 Radom, gasiorjakub@gmail.com