

Paulina GALAS, Studenckie Koło Naukowe „SYNERGIA”, Katedra Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych, Politechnika Śląska, Zabrze
Krzysztof CYGOŃ, Roman BEDNORZ, Justyna OPATOWICZ, Jakub MALISZEWSKI, PHU Technomex, Gliwice
Emila CZEPUL, Centrum Fizjoterapii "FIZJOFIT"

WPLYW PROCESU REHABILITACJI Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMU DO REEDUKACJI CHODU TRZECIEJ GENERACJI NA PARAMETRY CZASOWO-PRZESTRZENNE CHODU

Streszczenie: W pracy przeprowadzono ocenę wpływu wykorzystania systemu G-EO System do reedukacji chodu na parametry czasowo- przestrzenne chodu. Badanie wykonano w Centrum Fizjoterapii „FIZJOFIT” w Gliwicach, przy zastosowaniu systemu do trójpłaszczyznowej analizy ruchu – BTS Smart. Analizę parametrów czasowo-przestrzennych przeprowadzono na dzieciach z mózgowym porażeniem dziecięcym oraz na dzieciach z zaburzeniami psychoruchowymi.

Słowa kluczowe: spatio-temporal parameters, bts smart, gait analysis, G-EO System

1. WSTĘP

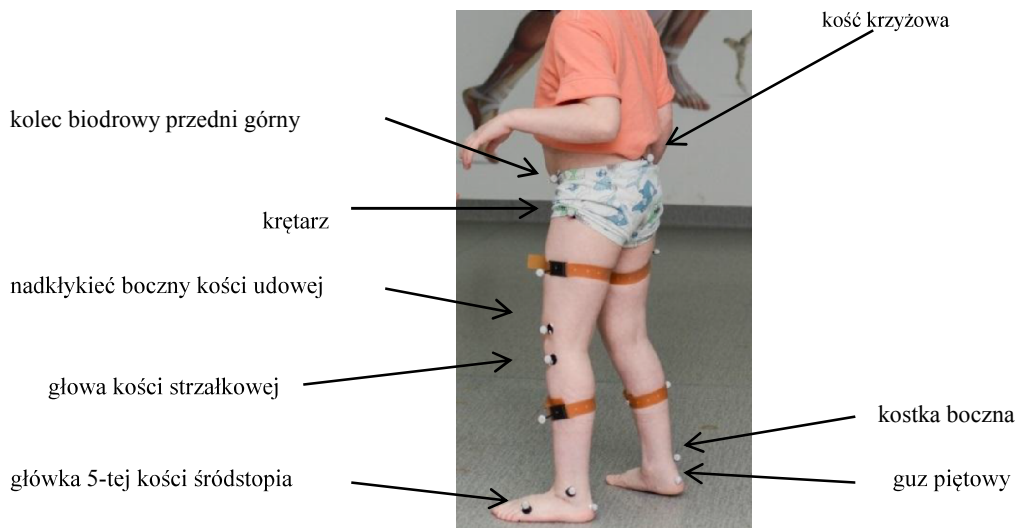
Jedną z podstawowych form lokomocji jest chód, którego analiza pozwala na opisanie sposobu przemieszczania się całego ciała w przestrzeni. Badania funkcjonalności układu lokomocyjnego pozwala na dokładne przeanalizowanie mechaniki chodu. Chód prawidłowy wynika z właściwego współdziałania układów nerwowo-mięśniowego oraz szkieletowego, przy jak najmniejszym wydatku energetycznym. Przy zastosowaniu rozwiązań optoelektronicznych możliwe jest porównanie parametrów kinematycznych, które dostarczają informacji o chodzie patologicznym w celu zastosowania optymalnej dla pacjenta metody leczenia. W niniejszej pracy dokonano analizy wpływu rehabilitacji z wykorzystaniem zaawansowanego systemu do reedukacji chodu trzeciej generacji G-EO System na parametry czasowo- przestrzenne chodu. [1-2,4-7].

2. METODOLOGIA BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH

Badania doświadczalne przeprowadzono na grupie pięciorga dzieci (3 chłopców i 2 dziewczynki) z mózgowym porażeniem dziecięcym (MPD) oraz na dzieciach z opóźnieniem psychoruchowym – padaczka lekoodporną. Rejestrację parametrów czasowo-przestrzennych chodu dokonano, bezpośrednio przed rozpoczęciem rehabilitacji, po 10, a następnie po 20 sesjach terapeutycznych. Pomiary wykonano przy zastosowaniu systemu do kompleksowej analizy trójpłaszczyznowej ruchu - BTS Smart. System charakteryzuje technologia oparta na pasywnych markerach odbijających promienie podczerwone emitowane z sześciu kamer optoelektronicznych. Kamery pozwalają na śledzenie markerów poprawnie umieszczonych na punktach kostnych zgodnie z protokołem Davisa (Rys.1.) [3]. W celu przeprowadzenia

dokładnej analizie wykonano również pomiar danych antropometrycznych takich jak: szerokość i głębokość miednicy, szerokość kolana i kostki oraz długość nogi. Dokonana rejestracja pozwoliła na przeprowadzenie analizy parametrów kinematycznych chodu u dzieci. Uzyskane informacje przesłane zostały do komputera, gdzie przy pomocy specjalnego oprogramowania możliwa była analiza ruchu badanych osób.

Zapis danych rozpoczął się od wykonania próby statycznej, podczas której rejestrowany był pacjent stojący przez ok 30s. w pozycji wyprostowanej na środku pola widzenia kamer. Następnie wykonywano szereg prób dynamicznych, polegających na swobodnym przejściu (4-8 przejść) osoby badanej wzdłuż laboratorium.



Rys. 1. Schemat rozmieszczenia markerów podczas badania chodu u dzieci zgodnie z protokołem Davisa [3]

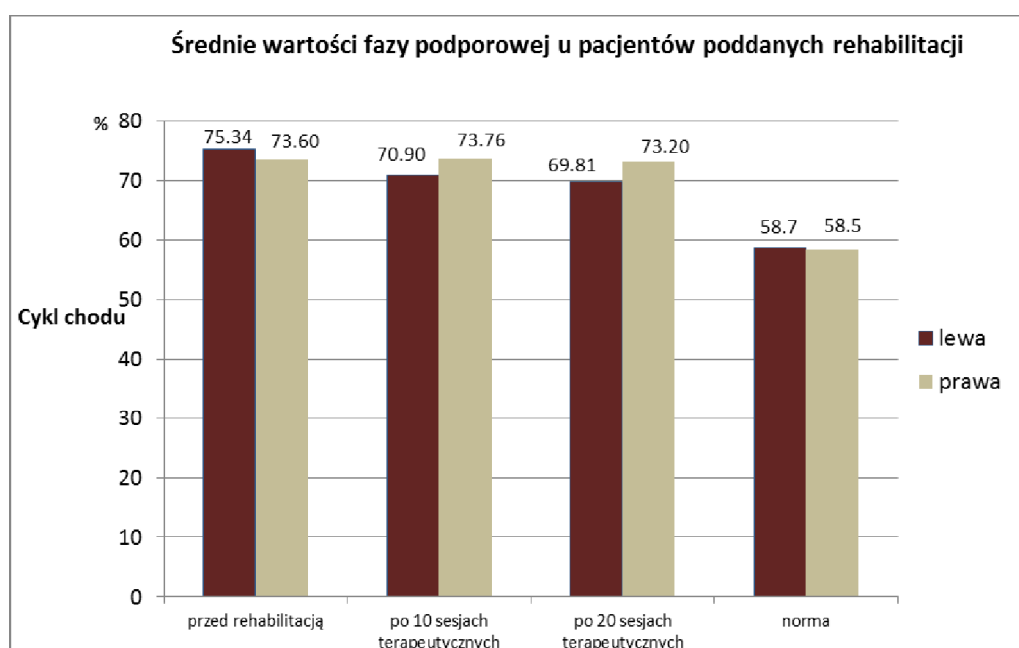
3. ANALIZA WYNIKÓW

Do dalszej analizy brano pod uwagę trzy najlepsze przejścia (kryterium wyboru dotyczyło jakości nagrania oraz sposobu przejścia – pacjent miał wykonać minimum 4 pełne kroki bez zatrzymywania się w trakcie badania). Kolejno przy użyciu takich narzędzi jak SMART Tracker i SMART Analyzer dokonano wyznaczenia parametrów czasowo-przestrzennych. Analizie poddano wygenerowane w raporcie parametry chodu, zarejestrowane u dzieci przed rehabilitacją, po dziesięciu i dwudziestu sesjach terapeutycznych przy użyciu systemu trzeciej generacji do reedukacji chodu G-EO System (Tabela 1). Wyniki badań doświadczalnych przedstawiono na wykresach poniżej (Rys. 2-7).

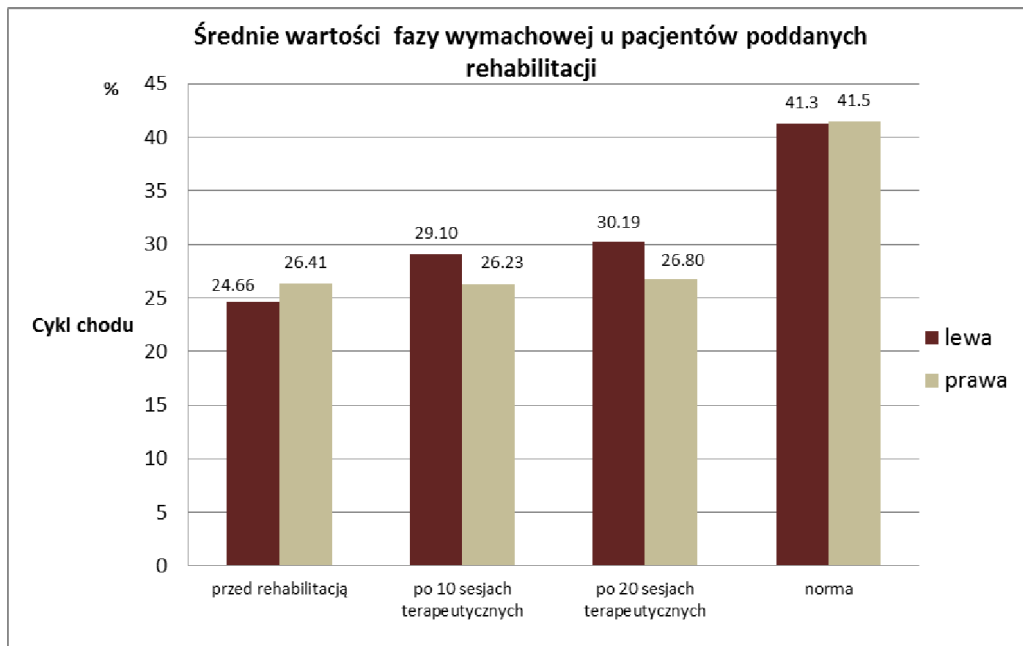
Analizując parametry czasowo-przestrzenne pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym oraz z zaburzenia psychoruchowymi można zaobserwować znaczne wydłużenie fazy podporowej, kosztem skrócenia fazy wymachowej. Faza przeciążenia stanowi bardzo duży udział całego cyklu chodu, co powoduje znaczne obciążenie obu kończyn podczas chodzenia. U pacjentów tych można również zaobserwować znaczne zmniejszenie wartości takich parametrów jak kadencja, długość kroku oraz prędkość chodu w porównaniu do wartości zamieszczonych w normie wbudowanej w system BTS- Smart.

Tabela 1. Średnie wartości parametrów czasowo – przestrzennych wraz z odchyleniem standardowym pacjentów poddanych rehabilitacji przy użyciu systemu do reedukacji chodu.

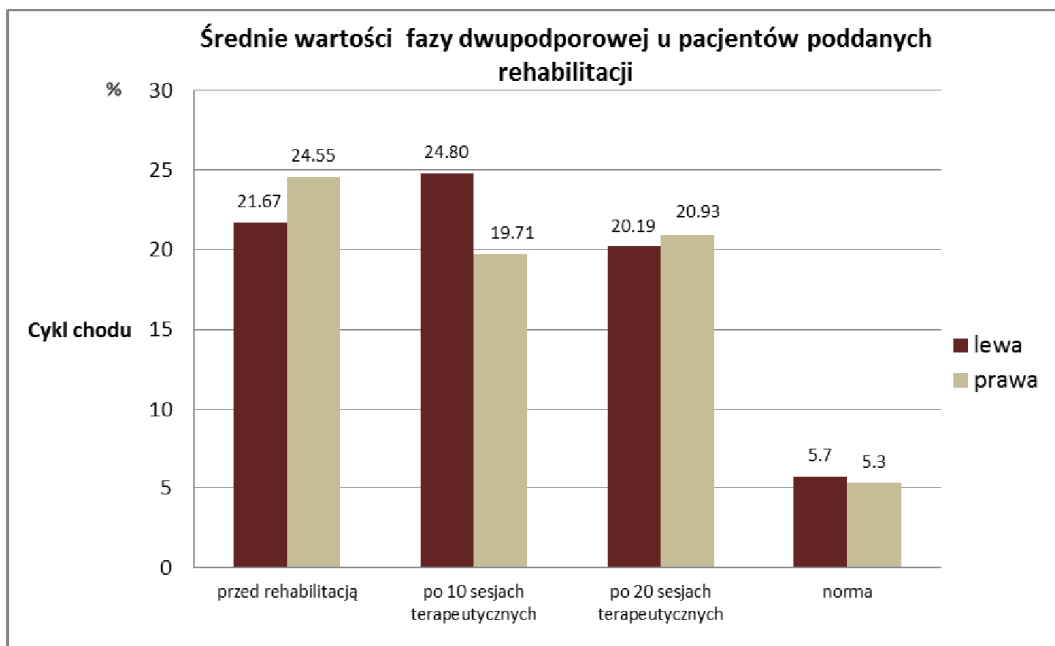
parametry czasowo - przestrzenne chodu	wartość parametrów czasowo - przestrzennych:						wartości parametrów czasowo – przestrzennych w odniesieniu do normy	
	przed rehabilitacją		po 10 sesjach terapeutycznych		po 20 sesjach terapeutycznych		L	P
	L	P	L	P	L	P		
faza podporowa [%]	75.336 ± 15.49	73.596 ± 11.82	70.898 ± 12.38	73.764 ± 9.94	69.81 ± 7.69	73.198 ± 6.42	58.7 ± 2.9	58.5 ± 2.1
faza wymachowa [%]	24.664 ± 15.49	26.406 ± 11.83	29.102 ± 12.38	26.234 ± 9.94	30.19 ± 7.69	26.802 ± 6.42	41.3 ± 2.9	41.5 ± 0.9
faza dwupodporowa [%]	21.674 ± 15.51	24.552 ± 10.10	24.798 ± 19.83	19.71 ± 4.76	20.188 ± 9.13	20.934 ± 6.66	5.7 ± 0.8	5.3 ± 0.6
kadencja [krok/s]	0.978 ± 0.57		1.05 ± 0.58		1.002 ± 0.5		2.210 ± 0.7	
długość kroku [m]	0.249 ± 0.14	0.202 ± 0.13	0.259 ± 0.13	0.207 ± 0.12	0.253 ± 0.07	0.212 ± 0.10	0.55 ± 0.02	0.54 ± 0.03
prędkość chodu [m/s]	0.260 ± 0.30		0.277 ± 0.31		0.262 ± 0.24		1.21 ± 0.16	



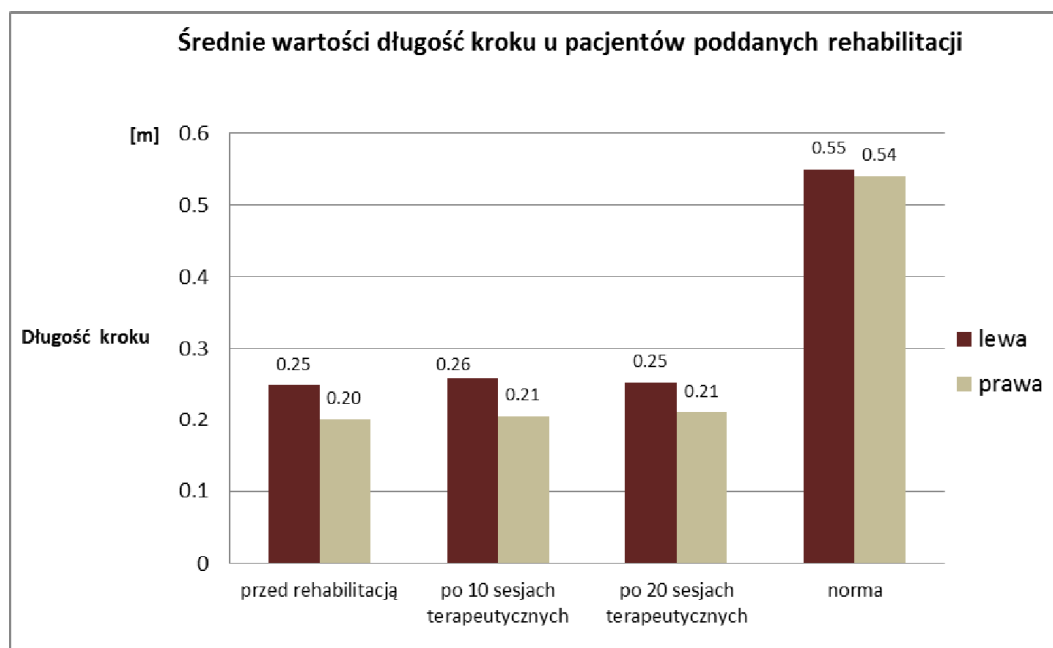
Rys. 2. Średnie wartości fazy podporowej pacjentów przed i po rehabilitacji w porównaniu z normą



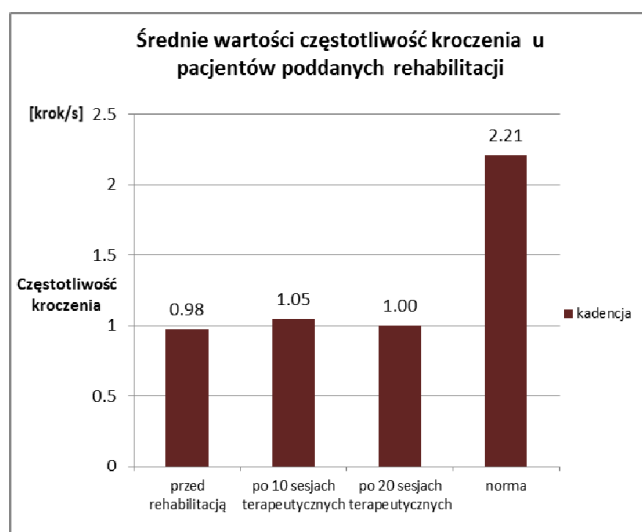
Rys. 3. Średnie wartości fazy wymachowej pacjentów przed i po rehabilitacji w porównaniu z normą



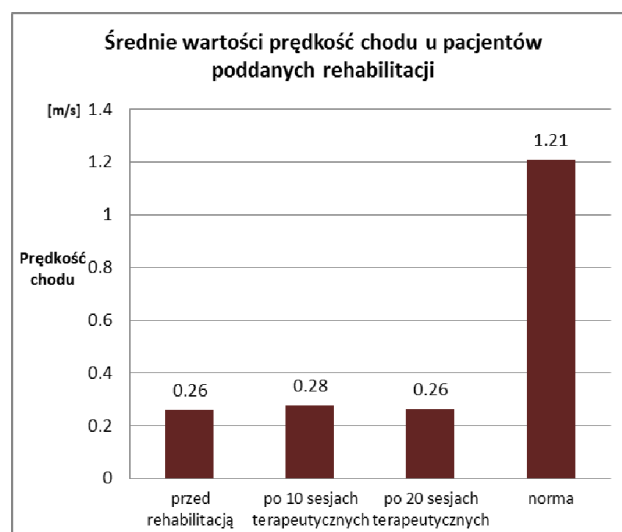
Rys. 4. Średnie wartości fazy dwupodporowej pacjentów przed i po rehabilitacji w porównaniu z normą



Rys. 5. Średnie wartości długości kroku u pacjentów przed i po rehabilitacji w porównaniu z normą



Rys. 6. Średnie wartości prędkości chodu u pacjentów przed i po rehabilitacji w porównaniu z normą



Rys. 7. Średnie wartości częstotliwości kroczenia u pacjentów przed i po rehabilitacji w porównaniu z normą

4. PODSUMOWANIE PRACY

Przeprowadzone badania doświadczalne miały na celu pokazanie skuteczności zastosowania najbardziej zaawansowanego systemu do rehabilitacji i reedukacji chodu firmy Reha Technology – G-EO System. Analiza wielkości charakteryzujących chód przed zabiegiem i kolejno po dziesięciu i dwudziestu dniach wskazuje, że użycie systemu trzeciej generacji do reedukacji chodu ma wpływ na przewrócenie utraconej lub poprawienie zaburzonej funkcji chodu. W wyniku niewielkiej liczby badanych osób, wyniki należy traktować jako badania pilotażowe.

LITERATURA

- [1] Nawrotny J.: Podstawy fizjoterapii cz.3, Wyd. Kasper, Kraków, 2004
- [2] Harrir G. F., Wertsch J.J.: Procedures for gait analysis, Arch Phys Med. Rehabil 1994, 75, p. 216-225
- [3] Davis RB, Ounpuu S, Tyburski D, Gage JR: A gait analysis data collection and reduction technique. Human Movement Science, 1991, 10:575-587
- [4] Tejszerska D., Świtoński E., Gzik M.: Biomechanika narządu ruchu człowieka. Wyd.1. Instytut Technologii Eksploatacji - PIB, Radom, 2011
- [5] Syczewska M., Święcicka A., Kalinowska M., Graff.: Zastosowanie ilościowej, obiektywnej analizy chodu do oceny doboru zaopatrzenia ortopedycznego u dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym (analiza chodu w doborze zaopatrzenia ortopedycznego w mpdz), Fizjoterapia Polska, 2006: Vol. 6, Nr 4, s.298-303
- [6] Oberg T., Karsznia A., Oberg K.: Basic gait parameters: Reference data for normal subjects, 10-79 years of age, Journal of Rehabilitation Reserach and Development, Vol.30, No. 2, 1993, p. 210-223
- [7] Dusing SC, Thorpe DE,: A normative sample of temporal and spatial gait parameters in children using the GAITRite electronic walkaway, Gait & Posture, Volume 25, Issue 1, January 2007, p.135-139

**INFLUENCE OF REHABILITATION USING THE THIRD
GENERATION SYSTEM TO RE-EDUCATION GAIT ON SPATIO
– TEMPORAL GAIT PARAMETERS**

Abstract: This article presents analysis impact of application the system to re-education gait on spatio-temporal gait parameters. Research has been made at the Physiotherapy Centre “Fizjofit” in Gliwice, using the system for three dimensional motion analysis – BTS Smart. The analysis were performed on children with cerebral palsy and children with psychomotor hyperactivity disorder.