

# КОРЕКЦІЯ РИТМІЧНОЇ СТРУКТУРИ РУХОВИХ ДІЙ ПРИ ХОДЬБІ ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ЦЕРЕБРАЛЬНИЙ ПАРАЛІЧ НА ЕТАПІ ПІЗНЬОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Носко М.О., Пасічник В.І., Синіговець В.І.

Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка  
Чернігівський центр “Відродження” медико-соціальної реабілітації дітей-інвалідів

**Анотація.** В статті розглянуто проблему відновлення ритмічної структури рухових дій при виконанні самостійної ходьби дітей, хворих на церебральний параліч на основі діагностичних критеріїв кінематичних характеристик відеокомп'ютерного аналізу.

**Ключові слова:** дитячий церебральний параліч, ритмічна структура, кінематичні характеристики, корекційні вправи.

**Аннотация.** Носко Н.А., Пасичник В.И., Синиговец В.И. Коррекция ритмической структуры двигательных действий при ходьбе детей, больных церебральным параличом. В статье рассмотрено проблему восстановления ритмической структуры двигательных действий при выполнении самостоятельной ходьбы детей, больных церебральным параличом на основе диагностических критериев кинематических характеристик видеокомпьютерного анализа.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич, ритмическая структура, кинематические характеристики, коррекционные упражнения.

**Annotation.** Nosko N.A., Pasechnik V.I., Sinigovets V.I. Correction of rhythmic frame of propulsion operatings at walking children, ill cerebral paralysis. In the article is reviewed a problem of recovery of rhythmic frame of propulsion operatings at fulfilment of independe vardsticksnt walking of children, ill cerebral paralysis on the basis of diagnostic yardsticks of motion characteristics of the videocomputer analysis.

**Keywords:** cildern cerebral paralysis, hythmic frame, kinematic characteristics, correctional exercises.

**Вступ.** Дитячий церебральний параліч (ДЦП) у структурі захворювань нервової системи у дітей посідає одне з провідних місць. В Україні з 127 000 дітей-інвалідів 27 000 хворих на ДЦП [1]. Поширення цієї патології становить 25-27 на 10 000 дитячого населення [8]. З огляду на це правильне планування та проведення лікувальних і реабілітаційних заходів при цій патології не втрачають своєї актуальності.

Клінічна картина рухової патології дітей хворих на церебральний параліч (ДЦП) визначається ступенем дефекту, який являється причиною

порушень структурно-функційних, нейрофізіологічних механізмів організації рухової функції. Особливості моторики дітей, хворих різними формами захворювання ДЦП виражаються порушеннями скорочувальної здібності м'язів, розладами статичної і динамічної стійкості природних поз і рухів, відхиленнями від оптимальної ритмічної структури ходьби. Досвід реабілітаційних заходів, які спрямовані з дослідженням рухових порушень ДЦП свідчить про те, що ефективність засобів і методів корекції залежить від вибірково-диференційного підходу до кожного пацієнта, який знаходиться на визначеному етапі рухового розвитку, відноситься до певної форми і патології [3, 4].

Для оцінки ефективності методів лікування та реабілітаційних заходів важливо мати обгрунтовані, валідні, надійні методи об'єктивізації. Головним є визначення проявів патологічного процесу і порушень біосоціальних адаптивних можливостей хворих [9]. Треба правильно виконати вимірювання, оскільки це дасть змогу оцінити ефективність того чи того методу лікування або реабілітаційних заходів [10].

Згідно сучасним представленням одним із суттєвих факторів, які визначають кінцевий результат реабілітаційних заходів, є як відомо, удосконалена, стійка до збиваючих дій техніка рухів. Виходячи з цього стає ймовірним необхідність більш досконале дослідження структури рухів хворих, пізнання механізмів їх побудови та способів управління, і на цій основі розробка ефективних засобів рухової корекції з врахування індивідуальних особливостей, форми порушень, стадії патології та ін.

У вітчизняній літературі описано методуку оцінки основних актів статички та локомоції [4]. У ній не враховано етіологічних чинників, чинників ризику щодо виникнення захворювання, стану психоемоційної сфери хворих, через це неможливо ретельно дослідити весь спектр рухових порушень.

Наявність структурних зв'язків поміж елементами системи крокових рухів надає системам цілісність і визначає стійкі її характеристики. Таким чином, використання принципу цілісності при оцінці рухової дії дозволяє розглядати окремі рухи як елементи системи.

Виходячи із відомих положень фізіології рухів і фізіології активності, що кожний "живий рух" відрізняється від простого переміщення в просторі і часі, не зберігається в пам'яті і не викликається з неї в разі необхідності, а кожного разу будується по новому в процесі самої дії, чітко реагуючи на ту чи іншу ситуацію. Тому хворому необхідно рекомендувати не зразок для копіювання, а напрямок корекції, як закономірність оптимізації рухів, як метод вирішення рухових завдань, що повністю відповідає особливостям організації руху.

Біомеханічна структура крокових рухів при ходьбі розрізняють період опори і переносу ніг, які в свою чергу розділяються на такі фази: опорний – амортизації і відштовхування; переносу – підйому, розгону, гальмування,

опускання [2].

Формування ритмічної структури ходьби основана на реалізації принципів симетрії, яка визначається часових і просторово-часових характеристик фаз опори і переносу ніг хворих на ДЦП. Показник симетрії кінематичних характеристик визначає ефективність ритмічної структури ходьби.

В основу дослідження критеріїв діагностики рухових дій хворих на ДЦП при виконанні самостійної ходьби був покладений принцип системно-структурного підходу. При цьому раціональною основою діагностики крокових рухів являлись кількісні характеристики найбільш загальних структур рухів, які відображали ефективність і варіативність окремих елементів, а також стійкість цілісної ритмічної структури.

**Методика досліджень.** Метою експериментальних досліджень було визначення ефективності програми відновлення рухових дій нижніх кінцівок хворих на ДЦП. Основними завданнями - оптимізація ритмічної структури рухів хворих при виконанні самостійної ходьби засобами програм фізичних вправ корекційного характеру.

В основу педагогічних програм фізичних вправ знаходились засоби корекційного спрямування, які обґрунтовані відповідно біомеханічної структури ходьби здорових людей [6].

Для визначення біокінематичних характеристик крокових рухів дітей хворих на ДЦП використовувався відео комп'ютерний комплекс до складу якого входили такі інструментальні елементи: відеокамера; комп'ютер IBM PC; відео адаптер SVGA; флоппі-дискковод; плата відеогравця (захоплювача) кадрів; принтер; відеомагнітофон; миша.

Біомеханічний аналіз виконувався на базі пакету прикладних програм (ППП), який розроблений на кафедрі кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту [7]. До ППП входять програма оцифровки (зняття координат точок тіла людини) та програма визначення біомеханічних характеристик рухової дії. Представлена методика безконтактного відеокомп'ютерного аналізу рухових дій дозволяє використання біомеханічної методології в області як фізичного виховання, спортивного тренування, так і в області фізичної реабілітації. Аналогова, цифрова, статистична інформація ППП дозволяє виконати такі види досліджень:

- § аналіз рухових здібностей і прогнозування рухових можливостей;
- § розробка індивідуальних психомоторних профілів людини;
- § моделювання раціональних індивідуальних і статистичних моделей техніки рухових дій;
- § проектування і програмування оптимальних енергетичних режимів вирішення рухових завдань.

Для визначення ритмічної структури ходьби хворих використовувались

такі характеристики: тривалість періодів опори і переносу правої і лівої ніг - ( $t$ ), лінійні прискорення тазостегнового ( $a_m$ ), колінного ( $a_k$ ), гомілковоступеневого ( $a_s$ ) суглобів.

Біомеханічною діагностикою підлягали 32 дітей хворих спастичною формою ДЦП, які мали легкі та середні ступені патології. Етапний контроль за ефективністю запропонованих засобів корекції ритмічної структури самостійної ходьби хворих включав 20 занять фізичними вправами.

**Результати досліджень.** Результати етапного обстеження хворих на ДЦП, які мали порушення ритмічної структури рухових дій при ходьби свідчать про значимі зміни ( $P < 0,001-0,05$ ) у більшості характеристик, які визначали ритмічну структуру у періоді опори відносно початку та кінця реабілітаційного курсу, крім лінійного прискорення гомілковоступеневого суглобу правої ноги ( $a_s$ ) -  $P > 0,05$ . Вірогідними змінами у періоді переносу правої та лівої ніг характеризувались такі показники: тривалість ( $t$ ) –  $P < 0,01$ ; лінійні прискорення тазостегнового, колінного і гомілковоступеневого суглобів правої ноги ( $P < 0,001 - 0,01$ ), а інші показники мали невірогідний характер змін ( $P > 0,05$ ) (табл. 1).

Таблиця 1

*Зміни кінематичних характеристик фаз опори і переносу при ходьбі хворих на ДЦП в результаті етапного контролю*

№ п/п	Характеристики (позначення)	Од. вим.	Стат. показ	Період опори				Період переносу			
				Ап.	Бп.	Ал.	Бл.	Ап.	Бп.	Ал.	Бл.
1.	Тривалість, ( $t$ )	с	х	0,74	0,52	0,98	0,6	0,63	0,44	0,4	0,36
			Sx	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
			P	< 0,001		< 0,001		< 0,01		> 0,05	
2.	Лінійне прискорення тазостегнового суглобу, ( $a_m$ )	м с <sup>-2</sup>	х	1,58	2,07	1,11	1,68	1,67	2,4	3,09	2,81
			Sx	0,13	0,16	0,07	0,14	0,09	0,18	0,13	0,15
			P	< 0,05		< 0,001		< 0,001		> 0,05	
3.	Лінійне прискорення колінного суглобу, ( $a_k$ )	м с <sup>-2</sup>	х	1,3	1,76	1,15	1,46	2,45	3,31	4,26	4,11
			Sx	0,11	0,12	0,07	0,11	0,18	0,25	0,34	0,05
			P	< 0,01		< 0,01		< 0,01		> 0,05	
4.	Лінійне прискорення гомілковоступеневого суглобу, ( $a_s$ )	м с <sup>-2</sup>	х	0,58	0,69	0,64	0,66	2,78	4,68	4,98	5,37
			Sx	0,05	0,07	0,04	0,05	0,2	0,34	0,38	0,4
			P	> 0,05		< 0,01		< 0,001		< 0,001	

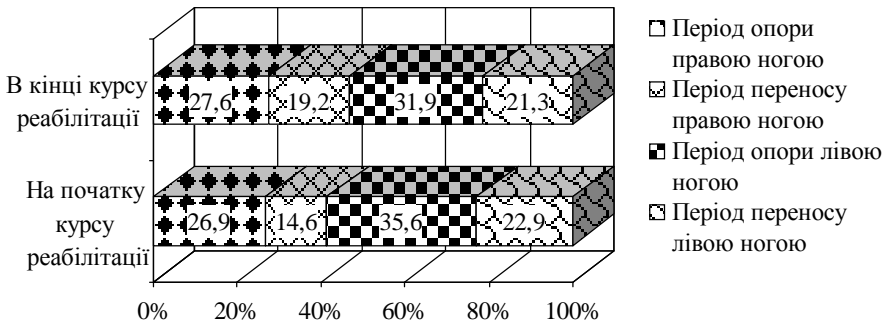
*Умовні позначення:*

*Ап., Ал. – кінематичні характеристики правої і лівої ніг на початку курсу реабілітації;*

*Бп., Бл. – те ж саме в кінці курсу реабілітації;*

*х, Sx, P – статистичні показники (середнє арифметичне, стандартне відхилення, вірогідність змін).*

Процентні відношення показників хронограми періодів опори правої і лівої ніг на початку реабілітаційного курсу мали такі значення 26,9% і 35,6%, періодів переносу – 14,6% і 22,9%, а в кінці курсу реабілітації показники хронограми мали такі процентні співвідношення правої та лівої ніг: період опори – 27,6% і 31,9%; період переносу – 19,2% і 21,3%. Статистичні дані свідчать про приближення до раціоналізації і нормалізації часових характеристик ритмічної структури ходьби хворих на ДЦП в результаті курсу реабілітації (рис. 1).



*Рис. 1. Зміни характеристик процентної хронограми періодів ходьби дітей хворих на церебральний параліч в результаті курсу реабілітації.*

Аналіз кореляційної таблиці залежностей кінематичних характеристик періодів опори правою і лівою ногами при самостійній ходьбі (табл. 2) свідчать про такі їх зміни в процентний внесок ритмічної структури хворих ДЦП в результаті реабілітаційного курсу: період опори правою ногою – на початку реабілітаційного курсу діапазон процентного внеску біомеханічних характеристик в ритмічну структуру знаходився в межах від 20,3% до 33,4%, а в кінці курсу реабілітації спостерігалось зменшення меж внеску даних характеристик від 23,3% до 27,9%; період опори лівою ногою мав такі зміни - на початку реабілітаційного курсу діапазон процентного внеску біомеханічних характеристик в ритмічну структуру знаходився в межах від 23,1% до 26,5%, а в кінці курсу реабілітації спостерігалось збільшення меж внеску даних характеристик від 19,1% до 32,8%.

В той же час кінематичні характеристики періодів переносу правої та лівої ніг (табл. 3) свідчать про такі зміни процентного внеску в ритмічну структуру ходьби хворих ДЦП в результаті реабілітаційного курсу: період переносу правою ногою – на початку реабілітаційного курсу діапазон процентного внеску біомеханічних характеристик в ритмічну структуру знаходився в межах від 22,7% до 30,0%, а в кінці курсу реабілітації спостерігалось зменшення меж внеску даних характеристик від 23,4% до 28,2%; період переносу лівою ногою мав такі

зміни - на початку реабілітаційного курсу діапазон процентного внеску біомеханічних характеристик в ритмічну структуру знаходився в межах від 22,6% до 27,6%, а в кінці курсу реабілітації спостерігалось незначне зменшення меж внеску даних характеристик від 22,7% до 27,3%.

Таблиця 2

*Кореляційні залежності кінематичних характеристик періоду опори при ходьбі дітей хворих на ДЦП*

№ п/п	Позначення характеристик	На початку курсу реабілітації						В кінці курсу реабілітації					
		1	2	3	4	$\sum_r$	%	1	2	3	4	$\sum_r$	%
1.	$t$		-601	-305	-392	1,29	22,5		-732	-445	-413	1,59	23,3
2.	$a_m$	-275		432	332	1,36	23,7	-223		537	642	1,91	27,9
3.	$a_k$	-260	442		436	1,91	33,4	-435	547		657	1,64	24,0
4.	$a_z$	-419	351	431		1,16	20,3	-525	653	684		1,71	24,8
	$\sum_r$	1,23	1,07	1,13	1,20			1,18	1,3	1,66	2,02		
	%	26,5	23,1	24,4	25,9			19,1	21,1	26,9	32,8		

*Умовні позначення (загальні для табл. 2, 3):*

*коефіцієнти кореляції позначені без нулів;*

*у верхній частині таблиці характеристики ритмічної структури правої ноги, у нижній частині таблиці – лівої ноги;*

$\sum_r$  - сума коефіцієнтів кореляції кожної характеристики по модулю;

% - процентний внесок показників в ритмічну структуру ходьби.

Таблиця 3

*Кореляційні залежності кінематичних характеристик періоду переносу при ходьбі дітей хворих на ДЦП*

№ п/п	Позначення характеристик	На початку курсу реабілітації						В кінці курсу реабілітації					
		1	2	3	4	$\sum_r$	%	1	2	3	4	$\sum_r$	%
1.	$t$		-334	-224	-234	0,79	23,0		-635	-515	-763	1,91	24,7
2.	$a_m$	-358		371	322	1,03	30,0	-611		534	643	1,81	23,4
3.	$a_k$	-257	432		232	0,83	24,2	-617	515		776	1,82	23,5
4.	$a_z$	-303	327	351		0,78	22,7	-813	622	678		2,18	28,2
	$\sum_r$	0,92	1,12	1,04	0,98			2,04	1,75	1,81	2,1		
	%	22,6	27,6	25,7	24,1			26,5	22,7	23,5	27,3		

### Висновки

1. Результати етапного контролю за відновлення ритмічної структури хворих на ДЦП свідчать про тенденцію до її оптимізації, симетрії часових характеристик періодів опори і переносу ніг в результаті реабілітаційного курсу, що дає підстави визначити ефективність запропонованої методики корекційних програм фізичних вправ (табл. 1, рис. 1).
2. Методичний аспект побудови програм фізичних вправ корекційного

характеру повинен враховувати таку послідовність: 1) визначення ступеня рухової патології; 2) визначення завдань корекційних заходів, які спрямовані на усунення рухових дефектів елементів біомеханічної структури кожної рухової дії; 3) обґрунтування засобів та методів корекції; 4) педагогічний контроль за процесом відновлення рухових умінь та навичок.

3. Аналіз кореляційних таблиць дозволив визначити процентний внесок кінематичних характеристик в стан ритмічної структури самостійної ходьби та його динамічну зміну в результаті курсу реабілітації (табл. 2, 3).

*Література:*

1. Гойда Н.Г., Мартынюк В.Ю., Кисель Т.М. Медико-социальная реабилитация детей с органическими поражениями нервной системы - приоритетное направление в реализации комплексной программы решения проблем инвалидности /Тез. докл. Международного конгресса «Новые технологии в реабилитации церебрального паралича». - Донецк, 1994. - С.164 -165.
2. Донской Д.Д. Биомеханика. Учебное пособие для студентов факультетов физического воспитания пед. ин-тов. М., "Просвещение", 1975. – С.154 -158.
3. Кукуев Л.А. О структурных основах корковых регуляций движений //Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова, 1986. – Т. 86. - №7. – С. 961-965.
4. Семснова К.А., Штеренгерц А.Е., Польская В.В. Патогенетическая восстановительная терапия больных ДЦП. - К.: Здоров'я, 1986.- 165 с.
5. Синіговець В.І. Побудова фізичних вправ вибіркового характеру в фізичному вихованні дітей, хворих на церебральний параліч. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – К., 1994. - 26 с.
6. Ратус Х.А. Азбука ходьбы. – Таллин: ТПИ, 1985. – 65 с.
7. Хмельницька І.В. Біомеханічний відеокомп'ютерний аналіз спортивних рухів: Методичний посібник, К.: Науковий світ, 2000. - 56 с.
8. Meberg A., Broch H. A changing panorama of cerebral palsy? A population-based study of children born during the 20-year period 1970-1989. Tidsskrift for Den Norske Laegeforening. 1996; 116 (26): 3118 - 3123.
9. Wade D.T. Commentary: measurement in rehabilitation. Age, Ageing 1988; 17: 289 - 292.
10. Whiteneck G. Measuring what matters: key rehabilitation outcomes. Arc. Phy. Med. Rehab 1994; 75: 1073 - 1076.

*Надійшла до редакції 04.02.2002р.*