

ХАРКІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ УДОСКОНАЛЕННЯ  
ЛІКАРІВ

КАЧМАР Олег Олексійович

УДК 616.831-009.12-053.2-08-02:612.745

**СТАТИКА ТА МОТОРИКА  
У ХВОРИХ ДИТЯЧИМ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ  
ПАРАЛІЧЕМ  
ТА ЇХ ДИНАМІКА В РЕЗУЛЬТАТІ ЛІКУВАННЯ.**

Спеціальність 14.01.15 - Нервові хвороби

АВТОРЕФЕРАТ  
ДИСЕРТАЦІЇ НА ЗДОБУТТЯ НАУКОВОГО СТУПЕНЯ  
КАНДИДАТА МЕДИЧНИХ НАУК

Харків, 1997

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Українському НДІ клінічної та експериментальної неврології і психіатрії та у Львівському інституті проблем медичної реабілітації

Науковий керівник: Доктор медичних наук, Заслужений діяч науки і техніки України, Козявкін Володимир Ілліч, Львівський інститут проблем медичної реабілітації, директор

Науковий консультант: Доктор медичних наук, Волошина Наталія Петрівна, Український НДІ клінічної та експериментальної неврології та психіатрії, ведучий науковий співробітник

Офіційні опоненти:

Доктор медичних наук, професор Скочій Павло Григорович, Львівський медичний університет, завідуючий кафедрою нервових хвороб

Доктор медичних наук, професор Деменко Василь Дмитрович, Харківський інститут удосконалення лікарів, завідуючий кафедрою нервових хвороб

Провідна установа: Київська медична академія післядипломної освіти, кафедра нервових хвороб, м.Київ

Захист відбудеться "\_\_\_" \_\_\_\_\_1997р. о \_\_\_ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д. 02.05.01 при Харківському інституті удосконалення лікарів Міністерства охорони здоров'я України за адресою: м.Харків, вул.Корчагінців, 58.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту удосконалення лікарів, м.Харків, вул. Корчагінців, 58.

Автореферат розісланий "\_\_\_" \_\_\_\_\_1997р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
кандидат медичних наук, доцент

І.А.Григорова

**Вступ.** Лікування дітей з церебральними паралічами є однією з найскладніших проблем медичної реабілітології. Частота цього захворювання коливається від 1,5 до 2,6 на 1000 дитячого населення і не має тенденції до зниження. Захворювання, обумовлені тяжким органічним ураженням центральної нервової системи посідають одне з ведучих місць за складністю клінічних проявів та багатоланковим характером патофізіологічних механізмів. (О.Г.Глауров, 1982, І.С.Зозуля, 1993, В.Д.Хобга, 1993, Ю.Л.Курако, 1994, В.С.Підкоритов, 1994, В.Д.Деменко, 1994, Ю.І.Головченко, 1995, А.Е.Руденко, 1995, В.Ю.Мартинюк, 1996, Н.П.Волошина, 1996).

Згідно визначення, під терміном “церебральні паралічі” об’єднують синдроми, які виникли в результаті пошкодження мозку на ранніх етапах онтогенезу, і які проявляються неспроможністю утримувати нормальну позу тіла та виконувати довільні рухи.

Існуючі методи лікування та реабілітації дитячого церебрального паралічу (ДЦП) направлені на різні ланки патогенезу захворювання, але своєю кінцевою метою вони мають покращення соціально-побутової адаптації пацієнта, що значною мірою залежить від рівня розвитку моторних функцій (В.І.Козявкін, 1991, П.В.Волошин, 1992, Є.Г.Дубенко, 1992, П.Г.Скочій, 1993, С.К.Євтушенко, 1994, В.М.Шевага, 1994).

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Виходячи з того, що основним проявом дитячого церебрального паралічу є моторні порушення, видається доцільним глибше вивчення їх із застосуванням об’єктивних показників стану статички та моторики. Ці знання необхідні в практиці для розробки та динамічної корекції лікувальної програми, визначення перебігу та прогнозу захворювання, а також, для наукових досліджень ефективності різних систем реабілітації, виявлення певних ланок патогенезу моторних порушень при ДЦП.

Особливу вимогу до оцінки статички і моторики пацієнтів ставить застосування системи інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації (СІНР), яка була впроваджена в лікарську практику В.І.Козявкіним (1989 - 1997). Метою СІНР є максимальна соціально-побутова адаптація дитини, яка здійснюється шляхом створення нового функціонального стану в організмі дитини, використовуючи мобілізацію внутрішніх захисних та компенсаторних можливостей.

Основним моторним навиком людини, необхідним для повноцінного життя є хода. Від вміння самостійно та ефективно пересуватися значною мірою залежить соціально-побутова адаптація пацієнта. При дитячому церебральному

паралічі, при різних його формах відмічаються різноманітні відхилення у стереотипі ходи. Для ходячих хворих покращення ефективності їх пересування, зменшення енергетичних затрат на ходу, підвищення впевненості та швидкості ходи є першочерговим завданням. Для проведення повноцінної реабілітації цих пацієнтів необхідне детальне розуміння біомеханіки нормальної ходи, знання основних типів порушення ходи при різних формах ДЦП, вміння відділити первинні патологічні зміни від вторинних компенсаторних. Дослідження основних закономірностей ходи при різних формах ДЦП є важливим для планування комплексу лікувальних заходів, оцінки перебігу захворювання та визначення його прогнозу, а також, для оцінки ефективності різних систем реабілітації.

Проте, в даний час стан розвитку методик оцінки рівня розвитку та порушення моторних функцій у дітей потребує удосконалення. Відсутні загальноприйняті об’єктивні методи та критерії оцінки моторного розвитку пацієнта з дитячим церебральним паралічем.

Тому, виникла необхідність кількісно і якісно охарактеризувати статику та моторику пацієнтів з дитячим церебральним паралічем, розробивши методи оцінки статички та моторики, придатні до застосування як в наукових лабораторіях, так і в умовах практичної установи охорони здоров’я.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертацію виконано згідно з Республіканською комплексною міжвідомчою цільовою науково-технічною програмою "Діти", відповідно до плану наукових досліджень Українського НДІ клінічної та експериментальної неврології та психіатрії "Розробити науково обґрунтовану систему реабілітації хворих на дитячий церебральний параліч на основі вивчення їх клініко- патогенетичних особливостей з метою зниження інвалідності" (шифр ОК 92.7.100), а також, відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 серпня 1993 року № 662 про запровадження нейрофізіологічної реабілітації дітей з дитячим церебральним паралічем, розробленої у Львівському реабілітаційному центрі "Еліта".

**Мета і задачі дослідження.** Статика і моторика пацієнтів з різними формами дитячого церебрального паралічу та їх динаміка в процесі реабілітації.

Для реалізації вказаної мети поставлені наступні конкретні завдання:

1. Розробити методику відеоконтролю моторики та статички пацієнтів з дитячим церебральним паралічем.
2. Розробити телеметричну систему аналізу біомеханіки рухів.

3. Провести дослідження ходи у групи здорових дітей із застосуванням телеметричної системи аналізу біомеханіки рухів з метою визначення основних закономірностей ходи здорових дітей.
4. Оцінити статику та моторику пацієнтів з дитячим церебральним паралічем, застосовуючи метод відеоконтролю моторного розвитку та телеметричну систему аналізу рухів.
5. Розкрити динаміку патогенезу окремих ланок розвитку патологічного рухового стереотипу в дітей з дитячим церебральним паралічем з метою динамічної індивідуальної корекції реабілітаційного процесу.
6. Оцінити ефективність методу інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації пацієнтів з дитячим церебральним паралічем.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Розроблені дві оригінальні методики: методика відеоконтролю моторного розвитку та система телеметричного аналізу біомеханіки рухів, які дають можливість кількісно і якісно оцінити основні моторні та статичні функції та навички у людини.

Дістало подальший розвиток вивчення основних кінематичних параметрів ходи здорових дітей, виведені статистичні границі норми для рухів в кульшовому, колінному та гомілково-ступневому суглобах при ході.

Вперше кількісно і якісно оцінено стан статичних та моторних функцій у пацієнтів з дитячим церебральним паралічем, описані основні особливості моторики та статики у пацієнтів з різними формами ДЦП, охарактеризовані домінуючі патологічні рухові стереотипи.

Виявлено характерні зміни біомеханіки ходи у пацієнтів з різними формами ДЦП, які наступають в процесі застосування інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблена методика відеоконтролю моторного розвитку дітей з дитячим церебральним паралічем дає можливість отримувати, зберігати та статистично обробляти інформацію про основні статичні та моторні навички пацієнта і придатна до застосування як в умовах наукової, так і практичної установи охорони здоров'я.

Описані деякі особливості моторики та статики у пацієнтів з ДЦП, охарактеризовані патологічні рухові стереотипи при виконанні основних рухових актів.

Проведений кількісний аналіз порушень різних рухових функцій та навичок, виведений індекс моторного розвитку, який характеризує моторну зрілість пацієнта і є критерієм важкості стану пацієнта.

Дані, отримані в результаті відеоконтролю можуть використовуватися для розробки та динамічної корекції лікувальної програми, оцінки перебігу захворювання та його прогнозу.

При розробці плану лікування пацієнтів з ДЦП необхідно зважати на сформовані у них патологічні рухові стереотипи, які видозмінюють напрямок моторного розвитку. Тому корекція первинних патологічних змін бажана, а корекція вторинних компенсаторних змін часто може приносити шкоду пацієнту.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом особисто розроблено методику відеоконтролю моторного розвитку та телеметричну систему аналізу біомеханіки рухів. Проведено дослідження статики та моторики, як у здорових дітей, так і у хворих з різними формами дитячого церебрального паралічу, і зроблено багатофакторний клініко-параклінічний аналіз динаміки цих функцій в процесі інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

**Апробація результатів дисертації.** Результати проведених досліджень були викладені та обговорені на: науково-практичній конференції “Медицина діагностика. Організація і управління. Методи і засоби, алгоритми і навчання, технологія і комп'ютеризація” (Львів, 1991), першому українському з'їзді рефлексотерапевтів та мануальних терапевтів (Львів, 1992), міжнародній науково-практичній конференції “Нові інтенсивні технології в реабілітації хворих з дитячим церебральним паралічем” (Львів, 1993), міжнародному конгресі “Нові технології в реабілітації церебрального паралічу” (Донецьк, 1994), першому Українсько-Баварському симпозиумі по дитячій неврології та неонатології “Профілактика та реабілітація дітей з органічними ураженнями нервової системи в неонатальному періоді”, (Херсон, 1995), 24-му міжнародному інтердисциплінарному осінньому семінар-конгресі з соціальної педіатрії (Бріксон, Італія, 1996), Всеросійській з міжнародною участю науково-практичній конференції “Нове в діагностиці та лікуванні дитячих церебральних паралічів” (Москва, 1996), Другому Баварсько-Українському симпозиумі для дитячих лікарів (Мюнхен, Німеччина, 1996), Першому національному Конгресі неврологів, психіатрів та наркологів України (Харків, травень 1997), III Українсько-Баварському симпозиумі “Медико-соціальна реабілітація дітей з органічною патологією центральної нервової системи (Трускавець, жовтень 1997).

**Публікації.** За матеріалами дисертації зроблено 10 наукових доповідей, опубліковано 16 робіт, в тому числі 6 одноосібних статей у фахових наукових виданнях.

**Обсяг роботи.** Зміст дисертації викладено на 176 сторінках машинопису: вступ, п'ять розділів, заключення, висновки, практичні рекомендації. Показник

літератури включає 139 вітчизняних та 135 зарубіжних джерел. В роботі є 10 таблиць, 3 додатки, 20 графіків та малюнків.

## ЗМІСТ РОБОТИ

### Загальна характеристика хворих, методи обстеження

В основу роботи покладено матеріал комплексного обстеження 140 пацієнтів з різними формами дитячого церебрального паралічу та групи з 25 здорових дітей. Найбільше пацієнтів було у віковій групі від 11 до 14 років - 30 відсотків, віком від 3 до 6 років - 20 %, від 7 до 10 - 27 % та старших ніж 14 років - 23 відсотки. 49 % пацієнтів жіночої статі, а 51% - чоловічої. Щодо розподілу пацієнтів за діагнозами, то найбільшу частку становили пацієнти зі спастичним тетрапарезом - 55 відсотків, зі спастичною диплегією було 16% пацієнтів, 14% - зі спастичним геміпарезом, з гіперкінетичним синдромом 11% і з атонічно-астатичним синдромом - 4%.

За моторним розвитком пацієнти були розподілені наступним чином: у 7% пацієнтів був відсутній контроль голови в положенні лежачи на животі, 12% пацієнтів знаходилися на стадії лежання з контролем голови, 23%- на стадії повзання, 17% могли самостійно сідати, 19% крім усіх попередніх моторних навиків володіли навиком самостійного вставання, а 22% в побуті для пересування використовували ходу.

Порушення м'язевого тону по типу спастичності та ригідності відмічалось у 82%. Майже у всіх цих хворих спостерігались різного ступеню вираженості контрактури м'язів з обмеженням активних та пасивних рухів в суглобах.

За рівнем інтелектуального розвитку діти розподілялися наступним чином: інтелектуальний розвиток в межах норми у 22% хворих, затримка психічного розвитку була діагностована у 39% дітей, олігофренія в стадії дебільності у 22%, в стадії імбецильності - в 10% і в стадії ідіотії у 7% дітей. Мовні порушення, різні як за характером, так і за ступенем вираженості були у більшості дітей. Судомний синдром - у 26% пацієнтів.

Для оцінки статички та моторики пацієнтів з ДЦП нами було розроблено дві оригінальні методики - метод відеоконтролю моторного розвитку та телеметричну систему аналізу біомеханіки рухів.

Метод відеоконтролю моторного розвитку дітей з дитячим церебральним паралічем дає можливість: оцінити розвиток у дитини основних моторних та статичних функцій та навиків і використати отримані дані для розробки та динамічної корекції програми реабілітації; зафіксувати індивідуальні особливості

виконання кожною дитиною того, чи іншого моторного акту; кількісно оцінити рівень моторного розвитку дитини; оцінити динаміку статички та моторики у пацієнтів в процесі курсу реабілітації; провести порівняльну оцінку різних систем реабілітації дитячого церебрального паралічу за критеріями розвитку моторики та статички.

Ці завдання були вирішені нами шляхом поєднанням відеозапису виконання пацієнтом серії послідовних завдань із заповненням розробленої "Шкали оцінки моторних функцій". Відеозапис дає можливість зберігати інформацію про індивідуальні особливості рухового стереотипу, що неможливо відобразити в жодних шкалах, питальниках чи анкетах. Застосування Шкали оцінки моторних функцій дає можливість проведення статистичної обробки інформації, кількісного визначення рівня моторного розвитку.

Паралельно з відеозаписом заповнювалась розроблена Шкала, в якій вказувалась успішність виконання пацієнтом кожного з 57 завдань. Всі завдання у методиці розділено на 11 підтестів за окремими функціями чи положеннями: лежання на спині; лежання на животі; перевероти через бік; плазування; пересування "на чотирьох" і на колінах; сидання і сидіння; в сидячому положенні; стояння і вставання; хода; підстрибування; в положенні на одній нозі.

Успішність виконання кожного завдання оцінювалась згідно трьохбальної шкали. Побудова Шкали оцінки великих моторних функцій у вигляді питань з визначеними відповідями дала можливість простої обробки отриманих даних на комп'ютері. За загальною кількістю набраних балів, та за кількістю балів по кожному підтесту визначався загальний розвиток моторики і статички та, відповідно, відносний розвиток окремих груп моторних функцій - наприклад, лежання на животі, повзання чи хода. По кожній групі показників та за загальною кількістю балів виділявся індекс успішності виконання завдань. Індекс відповідає відношенню набраних балів до максимально можливої їх кількості.

Друга методика, розроблена нами - телеметрична система аналізу біомеханіки рухів. Вона дає можливість кількісно оцінювати рухи пацієнта, будувати трьохмірну модель руху та аналізувати її параметри. Із застосуванням цієї системи проводився аналіз ходи. Перевагами даної системи є: 1) можливість точної кількісної оцінки рухів у різних суглобах цілого кінематичного ланцюга одночасно; 2) оцінка рухів не в одній площині, а на основі отриманого стереозображення проведення реконструкції трьохмірної моделі руху; 3) достатньо висока точність обстеження у поєднанні з простотою в користуванні.

Телеметрична система складається з двох комп'ютерів, обладнаних платами вводу та обробки зображення, двох відеокамер та програмного забезпечення.

Результати оцінки моторних функцій у пацієнтів з різними формами ДЦП

Перед обстеженням до тіла пацієнта прикріплюються пасивні світловідбиваючі маркери, у вигляді кульок покритих спеціальною плівкою. Місця прикріплення маркерів вибрані таким чином, щоб врахувати параметри руху тазу, стегна, гомілки та стопи. Для проведення аналізу ходи вони прикріплювались в наступних місцях: 1) переднє верхнє крило здухвинної кістки; 2) великий трохантер стегнової кістки; 3) латеральний епікондулус коліна в місці проходження осі суглоба; 4) латеральний малеолус малогомілкової кістки в місці проходження осі суглоба; 5) латеральна поверхня п'ятки; 6) головка 5-ї метатарзальної кістки.

Рухи пацієнта з прикріпленими маркерами записуються через дві відеокамери на жорсткі диски двох комп'ютерів. Після закінчення запису програмне забезпечення автоматично знаходить і розпізнає маркери на першому кадрі. На всіх наступних кадрах маркування продовжується автоматично - програма прогнозує місце появи маркера на наступному кадрі, знаходить в цьому місці маркер та вираховує його координати. Отримані дані подаються у вигляді графіків руху в досліджуваних суглобах, в цифровій формі та у вигляді трьохмірної анімації руху.

#### Розвиток основних моторних та статичних функцій та навиків у дітей з ДЦП

В результаті проведеної роботи нами вивчена статика і моторика пацієнтів з різними формами дитячого церебрального паралічу з використанням розроблених нами методик відеоконтролю великих моторних функцій та телеметричної системи аналізу біомеханіки рухів, а також, проведена оцінка динаміки статичної і моторики пацієнтів в процесі застосування інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

Відеоконтроль моторних та статичних функцій проводився до початку лікування, та в кінці двотижневого курсу реабілітації.

В табл. 1 приведені дані про загальну успішність виконання завдань "Шкали великих моторних функцій" пацієнтами з різними формами дитячого церебрального паралічу.

В першій колонці вказано кількість балів, які набрали пацієнти після відеоконтролю. Чим більше балів - тим вищий рівень розвитку статичної та моторики.

| К-сть балів | Форми ДЦП         |      |                |      |                  |      |                   |      |                    |      |
|-------------|-------------------|------|----------------|------|------------------|------|-------------------|------|--------------------|------|
|             | Спаст. тетрапарез |      | Спаст. дипарез |      | Спаст. геміпарез |      | Гіперкінет. форма |      | Атонічно-астатична |      |
|             | к-їдї             | %    | к-їдї          | %    | к-їдї            | %    | к-їдї             | %    | к-їдї              | %    |
| < 15        | 8                 | 10%  | 2              | 9%   | 1                | 5%   | 1                 | 7%   | 0                  | 0%   |
| 15-44       | 27                | 35%  | 3              | 14%  | 3                | 15%  | 2                 | 13%  | 1                  | 20%  |
| 45-59       | 11                | 14%  | 4              | 18%  | 4                | 20%  | 3                 | 20%  | 0                  | 0%   |
| 60-74       | 17                | 22%  | 7              | 32%  | 6                | 30%  | 3                 | 20%  | 3                  | 60%  |
| 75-90       | 9                 | 12%  | 3              | 14%  | 2                | 10%  | 4                 | 27%  | 0                  | 0%   |
| > 90        | 6                 | 8%   | 3              | 14%  | 4                | 20%  | 2                 | 13%  | 1                  | 20%  |
| Анїїї       | 78                | 100% | 22             | 100% | 20               | 100% | 15                | 100% | 5                  | 100% |

Як бачимо, найбільше пацієнтів з низькою кількістю балів було серед дітей зі спастичним тетрапарезом, а найвищий рівень розвитку моторики та статичної був у пацієнтів зі спастичним геміпарезом.

Для характеристики успішності виконання пацієнтами кожного субтесту використовувалась трибальна шкала: погано виконане завдання вважалось у випадку, коли пацієнт набрав менше 40% балів від максимально можливого, задовільне виконання - якщо пацієнт набрав 41-89% балів від можливого, і хороше виконання субтесту - 90 і більше відсотків.

Результати виконання пацієнтами завдань за окремими субтестами подані в табл. 2.

Кількісний аналіз статичної та моторики хворих з ДЦП виявив, що пацієнти обстеженої групи найкраще виконували завдання субтесту "на животі" - зі всієї групи погано виконувало це завдання 4.3%, задовільно - 22.9%, а добре - 72.9%. Найгірше пацієнти виконували завдання субтесту "на одній нозі" - погано - 87.1%, задовільно - 12.9%, добре - 0%.

Цей субтест є найскладнішим, і для його виконання потрібний хороший рівень розвитку моторних навиків. Він включає наступні завдання: стояння на одній нозі та підстрибування на одній нозі. Субтест "повзання" погано

виконувала тільки четвертина обстежених пацієнтів. Погані результати по субтесту “стояння” отримала половина обстежених, а 58% - отримала погані результати по субтесту ходи. Добре виконало підтест “повзання” 44% дітей, 11% добре виконали завдання субтесту “стояння”, і 17% добре виконало завдання субтесту “ходи”.

Таблиця 2

Результати виконання пацієнтами завдань за окремими субтестами

| Назва субтесту | К-сть завд. | Макс балів | Погане виконання |       | Задов. виконання |       | Добре виконання |       |
|----------------|-------------|------------|------------------|-------|------------------|-------|-----------------|-------|
|                |             |            | к-сть            | %     | к-сть            | %     | к-сть           | %     |
| На спині       | 5           | 10         | 12               | 8.6%  | 30               | 21.4% | 98              | 70.0% |
| На животі      | 2           | 4          | 6                | 4.3%  | 32               | 22.9% | 102             | 72.9% |
| Перевороти     | 4           | 8          | 18               | 12.9% | 22               | 15.7% | 100             | 71.4% |
| Повзання       | 5           | 6          | 36               | 25.7% | 42               | 30.0% | 62              | 44.3% |
| На чотирьох    | 6           | 12         | 40               | 28.6% | 56               | 40.0% | 44              | 31.4% |
| Сідання        | 7           | 14         | 34               | 24.3% | 62               | 44.3% | 44              | 31.4% |
| Сидячи         | 4           | 8          | 34               | 24.3% | 72               | 51.4% | 34              | 24.3% |
| Стояння        | 10          | 20         | 70               | 50.0% | 54               | 38.6% | 16              | 11.4% |
| Хода           | 8           | 16         | 80               | 57.1% | 36               | 25.7% | 24              | 17.1% |
| Підстриб.      | 2           | 4          | 104              | 74.3% | 20               | 14.3% | 16              | 11.4% |
| На одній нозі  | 4           | 8          | 122              | 87.1% | 18               | 12.9% | 0               | 0.0%  |

Всім пацієнтам в кінці курсу лікування проводився повторний відеоконтроль великих моторних функцій. У 33% пацієнтів у порівнянні з даними до лікування відмічено покращення великих моторних функцій за двома тестами. У 11% пацієнтів при відеоконтролі не виявлено змін, у 24% пацієнтів відмічалось одне покращення за даними відеоконтролю моторики і статички, у 16% - зафіксовано 3 покращення, у 9 пацієнтів - 4 покращення, а у 7% пацієнтів більше чотирьох покращень. Погіршення стану моторики та статички (тобто, зменшення кількості набраних при відеоконтролі балів) в обстежуваній групі не спостерігалось.

Отже, у 89 відсотків пацієнтів відмічалися покращення моторних чи статичних функцій після курсу інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

Дані аналізу змін моторики за різними моторними функціями представлені на рис.1 “Відносні покращення за окремими субтестами”. Кожна колонка відповідає певній моторній чи статичній функції, а висота колонки - відносному показнику покращення, який дорівнює відношенню абсолютної цифри покращень до максимальної кількості балів.

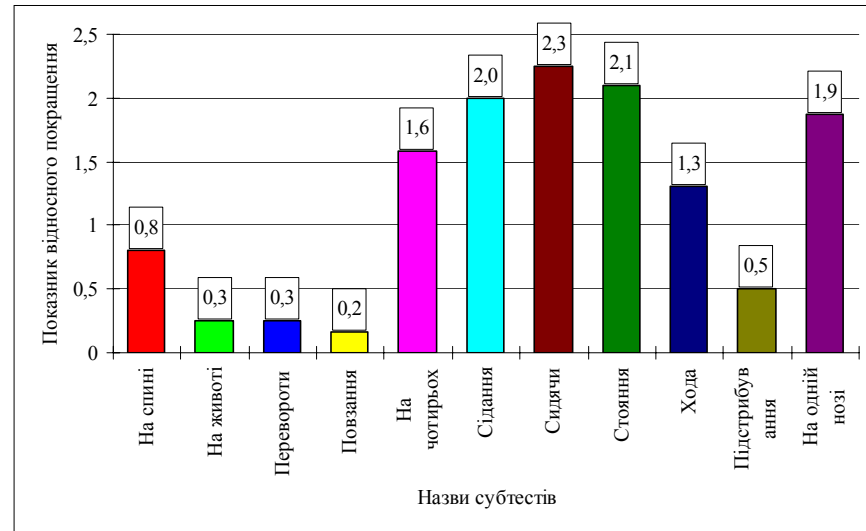


Рисунок 1. Відносні покращення за окремими субтестами.

До найвираженіших груп покращень відносяться завдання субтестів “сідання” - 2.0, “сидячи” - 2.3, “стояння” - 2.1, та “на одній нозі” - 1.9. Найменше покращень відмічалось у субтестах “повзання” - 0.2, “перевороти” - 0.3 та “на животі” - 0.3. Ці показники характеризують за якими функціями спостерігаються вираженіші зміни під час курсу інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

Проводився кореляційний аналіз залежності ефективності лікування від таких факторів, як вік пацієнта та номер курсу лікування. Коефіцієнт кореляції між віком пацієнта та кількістю моторних покращень становив 0.01. Це вказує на відсутність вираженого зв'язку між віком пацієнта та ефективністю лікування, тобто ефективність лікування приблизно однакова у всіх вікових групах.

При обчисленні кореляції між номером курсу лікування та кількістю моторних покращень виявлено слабку негативну кореляцію з коефіцієнтом мінус 0.1. Це свідчить про дещо вищу ефективність реабілітаційних заходів на першому курсі, у порівнянні з наступними курсами лікування.

### **Хода пацієнтів з дитячим церебральним паралічем**

Для детальнішого вивчення біомеханіки рухів застосовувалась розроблена нами телеметрична система аналізу рухів. Використовуючи цю систему був проведений аналіз ходи у 25 здорових дітей та 120 пацієнтів з дитячим церебральним паралічем. Це дало можливість описати основи біомеханіки ходи здорових дітей і важливі патологічні та компенсаторні зміни ходи у пацієнтів зі спастичною геміплегією, диплегією та тетрапарезом.

Характерними рисами ходи пацієнтів зі спастичною геміплегією є вимушене положення руки, яка є внутрішньо ротована в плечі, зігнута в лікті, зігнута та відведена в кисті. Великий палець часто є затисненим в кулаці.

Для пацієнтів з геміплегією характерне незначне зменшення амплітуди рухів в кульшовому суглобі. В ряді випадків зафіксоване компенсаторне збільшення об'єму рухів в кульшовому суглобі та збільшення амплітуди рухів тазу в сагітальній площині. Суттєвим було переважання флексії стегна протягом усього циклу ходи. Рухи при геміплегії здійснювались в межах від  $2.5 \pm 10.6$  до  $52.0 \pm 4.9$  градусів при нормі від мінус  $10.2 \pm 8.3$  до  $37.8 \pm 4.8$  градусів.

Рухи в колінному суглобі пацієнтів характеризувались зменшенням об'єму руху. В обстежуваній групі амплітуда рухів складала  $35.5 \pm 7.2^\circ$  при нормі в  $64.3 \pm 6.4^\circ$ . Найвираженіше обмеження спостерігалось на початку фази переносу. Флексія коліна в фазі переносу складала всього  $34.0 \pm 7.7$  градуси при нормі  $70.3 \pm 5.4^\circ$ . Перша хвиля флексії - екстензії при передньому поштовху практично відсутня.

Амплітуда рухів в гомілково-ступневому суглобі значно обмежена і становила  $15.6 \pm 7.4^\circ$  при нормі  $29.4 \pm 6.8$  градуси. Протягом усього циклу ходи стопа знаходилась в еквінусному положенні, не досягаючи нулевих значень дорзифлексії. Максимальна амплітуда заднього поштовху знижена незначно - мінус  $16.6 \pm 6.6$  градусів, але загальний об'єм заднього поштовху значно знижений за рахунок еквінусного положення стопи. При першому дотику зафіксована плантарфлексія мінус  $8.0 \pm 5.4^\circ$  при нормі  $0.0 \pm 3.9^\circ$ .

Повторний аналіз ходи був проведений усім пацієнтам після проходження двотижневого курсу інтенсивної корекції. Спостерігалось зменшення загального згинального положення стегна протягом усього циклу - рух відбувався від значень мінус  $3.8 \pm 9.4^\circ$  до плюс  $46.1 \pm 9.2$  градуси при приблизно тій же амплітуді

рухів в  $49$  градусів. В кінці фази опори зафіксоване деяке збільшення екстензії стегна до мінус  $3.8 \pm 9.4^\circ$  при значенні до лікування  $2.5 \pm 10.6$  градусів.

Загальна форма руху у колінному суглобі залишалась попередньою. Спостерігалось збільшення загальної амплітуди рухів до  $46.1 \pm 6.9$  градусів при найбільшому згинанні стегна в фазі переносу до  $46.4 \pm 7.4$  градусів. Положення коліна на початку та в кінці циклу ходи було без змін. В фазі переднього поштовху перша хвиля флексії дещо збільшена.

Після курсу лікування об'єм рухів в гомілково-ступневому суглобі збільшувався з  $15.6 \pm 6.7$  градусів до  $19.8 \pm 7.1$  градуса. При першому дотику значно зменшилась плантарфлексія, яка після курсу корекції становила мінус  $3.0 \pm 4.3^\circ$ , тобто, зменшилась приблизно на  $5$  градусів. В фазі власне опори максимальна дорзифлексія перевищила нульове значення і становила плюс  $2.2 \pm 5.5$  градуси.

Амплітуда заднього поштовху збільшилась за рахунок загального збільшення амплітуди рухів в гомілково-ступневому суглобі.

Отже, отримані дані при аналізі ходи у пацієнтів зі спастичним геміпарезом вказують, що для обстеженої групи пацієнтів після курсу лікування були характерні наступні зміни: збільшення об'єму рухів в гомілково-ступневому суглобі в середньому на  $6.4$  градуси; зменшення плантарфлексії стопи при першому дотику в середньому на  $4.8$  градусів; збільшення дорзифлексії стопи в кінці фази опори в середньому на  $3.6$  градусів; збільшення об'єму рухів в колінному суглобі в середньому на  $9.3$  градуси; збільшення флексії коліна в фазі переносу в середньому на  $7.6$  градусів; амплітуда рухів в кульшовому суглобі суттєво не змінилася, але зменшилось загальне флексорне положення кульшового суглобу в середньому на  $4.1$  градус. Ці зміни характеризують покращення переносу ноги та збільшують стабільність в фазі опори.

Хода пацієнтів з диплегією та тетрапарезом є в основному подібна, і відрізнялася переважно у ступені вираженості відхилень. Тому, ці дві групи пацієнтів були об'єднані і, в подальшому, аналіз їх проводився разом.

Типовими рисами ходи пацієнтів з диплегією та тетрапарезом є флексія, аддукція, внутрішня ротація стегон та флексія колін. Для стоп характерна вальгусна деформація задньої частини та супінована і відведена передня частина стоп. Абдукція передньої частини стопи часто поєднувалась з істинною торзією гомілки. Ці діти ходили переважно на пальцях, або наступали спочатку на пальці, а вже потім опускалися на всю стопу. Це могло бути спричинене справжнім еквінусом стопи, або хода на пальцях могла бути обумовлена постійно зігненими колінами протягом усієї фази опори. Результатом такої ходи на пальцях було доволі суттєве зниження стабільності опори при ході.

Амплітуда рухів в кульшовому суглобі до лікування становила  $35 \pm 8.3$  градуси (при нормі  $48 \pm 5.3^\circ$ ). Суттєвою відмінністю, характерною для цієї групи пацієнтів було доволі значне обмеження випрямлення стегна в кінці фази опори, яке в обстежуваній групі складало  $15.1 \pm 6.2^\circ$  градуси флексії при нормі мінус  $10 \pm 6.8^\circ$  екстензії. Спостерігалось також загальне переважання положення флексії у порівнянні з нормою. Всі ці дані часто поєднувались із внутрішньою ротацією та аддукцією стегна.

Рухи в колінному суглобі характеризувалися значним обмеженням об'єму, з переважанням обмеження випрямлення коліна в фазі переносу. Загальна амплітуда рухів складала  $36.1 \pm 5.3$  градуси при нормі  $64.3 \pm 6.4^\circ$ . Перша хвиля флексії на початку фази опори була практично відсутня, що пов'язано з еквінусним положенням стопи при першому дотику. Зафіксовано також доволі значне зниження другої хвилі флексії колінного суглоба в фазі переносу, що разом з еквінусним положенням стопи значно понижуює кліренс стопи.

Рухи в гомілково-ступневому суглобі характеризувалися переважанням еквінусного положення стопи протягом усього циклу ходи. Перший дотик у пацієнтів здійснювався при плантарфлексії стопи в  $7 \pm 6.2$  градуси при нормі близько нуля. Протягом усього циклу у більшості пацієнтів стопа не досягала нульового положення, що могло бути пов'язано як з органічною, так і з динамічною контрактурою. Задній поштовх значно зменшений по амплітуді і складав мінус  $12.5 \pm 6.3$  градуси при нормі мінус  $19.8 \pm 5.2^\circ$ . Ці зміни часто супроводжувалися вальгусною деформацією стоп.

Повторне обстеження цих пацієнтів показало, що в кульшовому суглобі спостерігається збільшення об'єму рухів в середньому до  $41 \pm 4.2$  градуси. Відмічалось також зменшення загального флексорного положення стегна протягом майже усього циклу ходи приблизно на 8 - 10 градусів. Суттєвим було доволі значне зменшення патологічного обмеження екстензії стегна в кінці фази опори, яке в кінці курсу лікування складало  $2.4 \pm 8.2^\circ$  при показниках до лікування  $15.1 \pm 6.2^\circ$ .

Найвираженішими змінами зі сторони рухів у колінному суглобі було збільшення амплітуди флексії в фазі переносу, яка після курсу лікування досягнула  $50.8 \pm 5.4$  градуси при показниках до лікування  $40.0 \pm 5.3^\circ$ . Спостерігалось також загальне збільшення об'єму рухів в колінному суглобі до  $46.0 \pm 6.2$  градусів, до лікування цей показник становив  $36.1 \pm 5.3$  градуси. Лише у деяких пацієнтів було наростання першої хвилі флексії при передньому поштовху.

У гомілково-ступневому суглобі в порівнянні з даними до лікування спостерігалось помірне збільшення об'єму рухів, переважало збільшення

дорзифлексії стопи - після лікування воно складало  $+2.8 \pm 5.1$  градус при цифрах до лікування  $2.2 \pm 6.1^\circ$ .

При першому дотику дещо зменшилось еквінусне положення стопи - до лікування мінус  $7.0 \pm 6.2^\circ$ , а після курсу лікування - мінус  $2.6 \pm 6.8^\circ$ . Амплітуда заднього поштовху залишилась без змін, хоча спостерігалася швидша дорзальна флексія стопи в кінці фази переносу.

Крім аналізу амплітуди рухів ми проводили оцінку змін рухового акту на різних фазах циклу ходи. Найхарактернішими змінами, які наступали у пацієнтів з диплегією та тетрапарезом після проведеного курсу інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації були: збільшення амплітуди рухів у всіх досліджуваних суглобах (кульшовому, колінному та гомілково-ступневому); зменшення загального згинального положення в кульшовому та колінному суглобах; збільшення флексії коліна в фазі переносу; збільшення дорзифлексії стопи в фазі опори.

Ці зміни сприяють підвищенню стабільності стопи в фазі опори, покращенню переносу стопи, знижують енергетичні затрати при ході шляхом зменшення вертикальних переміщень центру мас тіла, збільшують довжину кроку, та швидкість ходи.

Таким чином, в роботі на якісно новому рівні продовжено вивчення основних кінематичних параметрів ходи здорових дітей, виведені статистичні границі норми для рухів в кульшовому, колінному та гомілково-ступневому суглобах при ході.

Кількісно та якісно оцінено статику та моторику пацієнтів з різними формами дитячого церебрального паралічу, охарактеризовано домінуючі патологічні рухові стереотипи.

Виявлені характерні зміни біомеханіки ходи у пацієнтів з різними формами церебральних паралічів, які наступають в процесі застосування інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

## ВИСНОВКИ

1. При дитячому церебральному паралічі в результаті впливу патологічних рефлексів та реакцій, порушення аферентації, волевого контролю за рухами та м'язевого тону формуються патологічні рухові стереотипи. Ці стереотипи відрізняються при різних формах ДЦП та стадіях моторного розвитку.

2. Формування моторних функцій у пацієнтів з ДЦП характеризується не тільки відставанням у темпах розвитку, але й спотворенням цього розвитку. Поява патологічних рухових стереотипів частково компенсуючи функціональну



моторну неспроможність пацієнта ускладнює подальший його розвиток, затримує редукцію патологічних рефлексів та реакцій, спричиняє до контрактур та деформацій.

3. Для пацієнтів зі спастичним тетрапарезом та спастичною диплегією характерні схожі моделі патологічної ходи, основними рисами якої є аддукція, флексія та внутрішня ротація стегон, флексія та зменшення амплітуди рухів в колінних суглобах, обмеження дорзифлексії з еквіноварусною деформацією стоп.

4. У пацієнтів зі спастичною геміплегією виявлено залежність моделі ходи від важкості ураження та ступеню порушення волевого контролю рухів кінцівок. Для легких уражень патологічна хода обмежується динамічною контрактурою гомілково-ступневого суглобу з наявністю компенсаторної надмірної флексії колінного та кульшового суглобів. У важких формах, при наявності спастичності чотириохлового м'яза, ішіокруральної групи та m.iliopsoas до статичної контрактури гомілково-ступневого суглобу додається обмеження рухів в колінному та кульшовому суглобах з обмеженням випрямлення в коліні, з компенсаторним нахилом тазу та збільшеним поперековим лордозом.

5. В результаті обстеження групи пацієнтів до і після двотижневого курсу інтенсивної нейрофізіологічної корекції виявлено: а) достовірне підвищення рівня моторного розвитку у пацієнтів після курсу реабілітації; б) порівняно більше покращень у пацієнтів відмічено за підгестами “сидіння” і “стояння” та порівняно нижчі результати отримані за підгестами “повзання” та “перевороты через бік”; в) приблизно однакову ефективність реабілітації у різних вікових групах, та дещо вищу ефективність при першому курсі лікування у порівнянні з наступними курсами. Найхарактернішими змінами кінематики ходи є збільшення об'єму рухів в колінному та гомілково-ступневому суглобах, збільшення флексії в кульшовому та колінному суглобах в фазі переносу та зменшення плантарфлексії стопи при першому дотику.

6. Розроблений нами метод відеоконтролю моторного розвитку дітей з дитячим церебральним паралічем дає можливість: а) оцінки розвитку у дитини основних моторних та статичних функцій і навиків; б) реєстрації індивідуальних особливостей виконання кожною дитиною того чи іншого моторного акту; в) кількісної оцінки рівня моторного розвитку дитини; г) визначення динаміки статичної та моторики у пацієнтів у процесі курсу реабілітації; д) проведення динамічної корекції програми реабілітації; ж) оцінки перебігу та прогнозу захворювання.

7. Наша телеметрична система аналізу біомеханіки рухів дає можливість кількісно оцінити рухи пацієнта, будувати трьохмірну модель руху та аналізувати її параметри. Перевагами даної системи є: а) можливість точної

кількісної оцінки рухів у різних суглобах цілого кінематичного ланцюга одночасно; б) оцінка рухів не в одній площині, а на основі отриманого стереозображення проведення реконструкції трьохмірної кінематичної моделі руху; в) поєднання можливості дослідження будь-яких рухів з високою точністю обстеження та простотою в користуванні.

8. Розроблена система відеоконтролю моторного розвитку пацієнтів з дитячим церебральним паралічем та система телеметричного аналізу біомеханіки рухів може бути використана для діагностики та побудови індивідуальних реабілітаційних програм не тільки у пацієнтів з дитячим церебральним паралічем, але і при інших захворюваннях з порушенням статичної та моторики людини. Крім медичного застосування методики можуть бути використані також в інших галузях, зокрема фізкультурі та спорті.

### СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Качмар О.О. Оцінка статичної і моторики у хворих на дитячий церебральний параліч //Ж. Український вісник психоневрології.- 1996.- Т.5.- Вип.1(13).- С.188-191.

2. Качмар О.О. Дослідження ходи у хворих на дитячий церебральний параліч //Ж. Український вісник психоневрології.- 1996.- Т.5.- Вип.1(13).- С.44-47.

3. Качмар О.О. Телеметрична система аналізу біомеханіки рухів //Ж. Практична медицина.- 1997.- № 9-10.- С.23-27.

4. Качмар О.О. Особливості ходи у пацієнтів зі спастичною диплегією //Ж. Український вісник психоневрології.- 1997.- Т.5.- Вип.3(15).- С.64-66.

5. Качмар О.О. Система комп'ютерного відеоаналізу ходи //Ж.Український вісник психоневрології.- 1996.- Т.4.- Вип.4(11).- С. 305-306.

6. Качмар О.О. Дані аналізу ходи у пацієнтів зі спастичною диплегією в процесі інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації //Ж.Український вісник психоневрології.- 1995.- Т.3.- Вип.3(7).- С.237-239.

7. Качмар О.О., Козьявкін В.І., Лисович В.І., Потабенко Т.Ф., Качмар Б.О. Метод комп'ютерного відеоаналізу рухів //Ж. Український вісник психоневрології.- 1993.-Вип.2.- С. 44-45.

8. Шевага В.Н., Козьявкін В.И., Качмар О.А., Качмар В.А., Маргосюк И.А., Лунь Г.П., Лысович В.И. Методика компьютерного видеопроанализа движений детей, больных спастическими формами детского церебрального паралича //Тезисы докладов Шестой Всероссийской научно- практической конференции

“Организационные и клинические проблемы детской неврологии”.- Том II.- Самара.- 1993.- С.66-67.

9. Козьявкін В.І., Маргосюк І.П., Лисович В.І., Лунь Г.П., Качмар О.О. Оцінка моторних функцій в процесі лікування хворих на дитячий церебральний параліч //Конференція "Медична діагностика. Організація і управління. Методи і засоби, алгоритми і навчання, технології і комп'ютеризація". Тез. доп.- Київ-Львів.- 1992.- С.129-130.

10. Качмар О.О., Маргосюк І.П., Лисович В.І., Гордієвич С.М. Телеметрична система аналізу біомеханіки опорно-рухового апарату //Ж. Український вісник психоневрології.- 1996.- Т.4. Вип.4(11).- С. 307-308.

11. Шевага В.М., Козьявкін В.І., Бабадагли М.О., Качмар О.О., Лисович В.І., Потабенко Т.Ф., Лунь Г.П., Маргосюк І.П. Механізм лікувальної дії мануальної терапії при спастичних формах дитячого церебрального паралічу //1-ий Український з'їзд рефлексотерапевтів і мануальних терапевтів.- Львів.- 1992.- С. 24-25.

12. Козьявкін В.І., Маргосюк І.А., Лисович В.І., Лунь Г.П., Качмар О.А. Влияние мануальной терапии на тонус мышц у больных со спастическими формами детского церебрального паралича //Материалы Второго международного конгресса вертеброневрологов.- Казань.- 1992.- С.150.

13. Козьявкін В.І., Маргосюк І.П., Лунь Г.П., Лисович В.І., Турчин О.З., Конєва Л.П., Волошин Б.Д., Падко В.О., Качмар О.О. Особливості оцінки результатів проведеного лікування у дітей з дитячим церебральним паралічем //Ж. Український вісник психоневрології.- 1993.- Вип.2.- С. 45-46.

14. Козьявкін В.І., Шевага В.М., Лисович В.І., Маргосюк І.П., Турчин О.З., Конєва Л.П., Качмар О.О. Принципи побудови рефлексологічної корекції порушень біомеханіки рухів у дітей зі спастичними формами дитячого церебрального паралічу //1-ий Український з'їзд рефлексотерапевтів і мануальних терапевтів: Тези доп.- Львів.- 1992.-С.26-27.

15. Шевага В.М., Бабадагли М.А., Козубенко Г.Ф., Козьявкін В.І., Лунь Г.П., Маргосюк І.А., Лисович В.І., Качмар О.А. Организация восстановительного лечения детей с церебральными параличами (ДЦП) во Львовской области //Сб. тез. докл. "Новые технологии в неврологии и нейрохирургии".- Книга 2.- Самара.- 1992.- С.202-204.

16. Kozijavkin V.I., Katchmar O.O. To the Question of Hip Movements Study in the Hemiplegic Patients //Материалы международного конгресса "Новые технологии в реабилитации детского церебрального паралича".- Донецк.- 1994.- С.49.

## АНОТАЦІЇ

Качмар О.О. Статика та моторика у хворих дитячим церебральним паралічем та їх динаміка в результаті лікування. - Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за спеціальністю 14.01.15 - нервові хвороби.- Харківський інститут удосконалення лікарів, Харків, 1997.

Дисертацію присвячено питанням вивчення особливостей статичної та моторики у пацієнтів з дитячим церебральним паралічем. Для вирішення цього завдання були створені дві оригінальні методики - методику відеоконтролю великих моторних функцій та телеметричну систему аналізу біомеханіки рухів.

В роботі на якісно новому рівні продовжено вивчення основних кінематичних параметрів ходи здорових дітей, виведені статистичні межі норми для рухів в кульшовому, колінному та гомілково-ступневому суглобах при ході.

Кількісно та якісно оцінено статичну та моторику пацієнтів з різними формами дитячого церебрального паралічу, охарактеризовано домінуючі патологічні рухові стереотипи.

Виявлені характерні зміни біомеханіки ходи у пацієнтів з різними формами церебральних паралічів, які настають в процесі застосування інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації.

Ключові слова: дитячий церебральний параліч, біомеханіка рухів, аналіз ходи, моторний розвиток, кількісна оцінка.

Качмар О.А. Статика и моторика у больных детским церебральным параличом и их динамика в результате лечения.- Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.15 - нервные болезни.- Харьковский институт усовершенствования врачей, Харьков, 1997.

Диссертация посвящена вопросам формирования и развития статичной и моторики у пациентов с детским церебральным параличом. Для решения этого задания были созданы две оригинальные методики- методику видеоконтроля больших моторных функций и телеметрическую систему анализа биомеханики движений.

В работе на качественно новом уровне продолжено изучение основных кинематических параметров ходьбы здоровых детей, выведены статистические

границы нормы для движений в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах при ходьбе.

Количественно и качественно оценена статика и моторика пациентов с различными формами детского церебрального паралича, охарактеризованы доминирующие патологические двигательные стереотипы.

Выявлены характерные изменения биомеханики ходьбы у пациентов с различными формами ДЦП, наступающие в процессе применения интенсивной нейрофизиологической реабилитации.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, биомеханика движений, анализ ходьбы, моторное развитие, количественная оценка.

Kachmar O.O. Static and motor functions of patients with cerebral palsy and their changes during the treatment.- Manuscript.

Thesis for a candidate degree by speciality 14.01.15 - neurological diseases.- Kharkiv Institute for Advanced Training of Physicians, Kharkiv, 1997.

The dissertation is devoted to the questions of study of static and motor peculiarities of patients with cerebral palsy. Two original methods were created for this purpose - method of the gross motor functions videorecording and telemetric movements measurement system.

The study of the main kinematic features of the normal gait were continued on the new higher level, statistical range of normal movements of the hip, knee and ankle joints during walking was established.

Qualitative and quantitative assessment of the static and motor functions of patients with different forms of cerebral palsy was performed, main pathological movement patterns were described.

Characteristic changes of gait movement biomechanics during the course of intensive neurophysiological rehabilitation were noted in patients with different forms of cerebral palsy.

Key words: Cerebral palsy, movements biomechanics, gait analysis, motor development, quantitative assessment