

Міністерство освіти і науки України  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет фізичного виховання та спорту  
Кафедра медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

ТОПАЛОВ МИХАЙЛО

ІННОВАЦІЙНІ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНІ КОНЦЕПЦІЇ МОДЕЛЮВАННЯ  
ПРОЦЕСУ З ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ДІТЕЙ З ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ  
ЗАСОБАМИ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Спеціальність 227 – Фізична терапія, ерготерапія

Автореферат дипломної роботи  
на здобуття кваліфікації магістра

Миколаїв – 2022

Робота виконана на кафедрі медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації факультету фізичного виховання і спорту, Чорноморського національного університету імені Петра Могили, Міністерства освіти і науки України

### **Науковий керівник**

Кандидат медичних наук, доцент

Бокатуєва В.В. Чорноморський національний університет імені Петра Могили,  
доцент кафедри медико-біологічних основ спорту та фізичної реабілітації

### **Рецензент:**

к.б.н. доцент кафедри біології людини та імунології

Шкуропат Анастасія Вікторівна, Херсонський державний університет

Захист відбудеться лютого 2022 р. о 9.00 год. на засіданні екзаменаційної комісії у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10)

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили (54003, Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10).

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність.** Дитячий церебральний параліч (ДЦП) – це багатофакторне захворювання, що вражає центральну нервову систему (ЦНС) дитини внутрішньоутробно, під час пологів або в дитинстві (Ж.К.Айкарді;2016, Л.О.Бадалян,2009). Хвороба проявляється як порушеннями функції опорно-рухового апарату, так і судомним синдромом, порушеннями психічного, інтелектуального розвитку, а також затримкою мовлення . Дутікова Є.М., Євкушева із Сатарі В.В., Расула, А.Т. встановили, що у 25% – 30% випадків ДЦП у хворих дітей порушення розвитку виявляються настільки серйозними, що це призводить до їх важкої інвалідизації. В Україні це захворювання широко поширене в усіх регіонах. За даними останніх років захворюваність на ДЦП становить 8 на 1000 дітей, при цьому на 100 дітей-інвалідів припадає 12 із діагнозом ДЦП. На думку Куренкова А.Л., Батишева Т.Т. безперервне зростання кількості дітей з даною патологією, як у світі, так і в нашій країні, а також значні соціальні наслідки порушення розвитку та утримання дітей з ДЦП визначають надзвичайну актуальність цього захворювання для сучасного суспільства. На думку Кеніса В.М. один із найважливіших аспектів ДЦП пов'язаний з лікуванням та реабілітацією дітей-інвалідів.

Автор пояснив це тим, що лікування даного захворювання довгий час було малоперспективним, через труднодоступність чи відсутність лікування, кваліфікованих спеціалістів, профільних медичних центрів, дітей із ДЦП часто направляли до соціальних установ. Успіхи сучасних медичних технологій дозволили значно розширити можливості та покращити якість відновного лікування при багатьох соціально значущих захворюваннях. Це пов'язано з ідеєю про те, що комплексне, послідовне, систематичне лікування може не лише покращити стан пацієнта, але й суттєво відновити втрачені функції (О.Б. Крисюк ,2009, В.Є. Дементьев , 2018, А.Ю. Рябчиков , 2010).

У комплексне лікування дітей із ДЦП нині входить як медикаментозна терапія, так і хірургічне лікування, а також реабілітація фізичними методами та засобами. У фізичній реабілітації (ФР) ДЦП найбільш успішно застосовують лікувальну фізичну культуру (ЛФК), фізіотерапію, гідрокінезіотерапію, лікувальний

масаж, трудотерапію (О.Ф. Бабушкіна , 2011, С.М. Бушеньова , 2019, А.С. Кадикова , 2017, Л.А. Чернікова, 2007)

При цьому ряд авторів відзначає невисоку продуктивність фармакологічних препаратів та хірургічних методів, що вимагає пошуку варіативних та комплексних методів лікування ДЦП (R.S Bittar, 2016 ,G.A Barros, 2011). У сучасних умовах актуальним стає пошук нових методів реабілітації, заснованих на застосуванні високотехнологічних роботизованих апаратів (Т.П. Бегідова , 2016, Т.Л. Позднякова, 2004) а в Україні на сьогоднішній день найчастіше використовують стандартні методи реабілітації, які рідко здатні комплексно впливати на дитину.

Однак у світі вже з'явився досвід застосування високотехнологічних роботизованих апаратів, таких як Lokomat-Pro, Armeo, Brain-port, що дозволяють забезпечити комплексний вплив на хворого на ДЦП. При цьому принцип призначення лікування з використанням сучасної робототехніки нині тільки обговорюється, тобто не розроблено, що складає актуальний аспект проблеми реабілітації дітей із ДЦП. У цьому зв'язку перспективним є персоналізований (персоніфікований) підхід, що використовується останніми роками в клініці внутрішніх хвороб та у фізіотерапії. Сутність даного підходу полягає в математичній моделі прогнозу ефективності лікування захворювань. Даний підхід заснований на тому, що методи та засоби лікування та реабілітації призначають, керуючись не показаннями та протипоказаннями, а моделями прогнозу лікувальних ефектів. Самі моделі створюють на підставі дослідження та математичного аналізу детермінант лікування або реабілітації – факторів, що найбільше впливають на лікувальні ефекти у певної категорії хворих (О.Б. Крисюк , 2017, О.Г. Обрізан ,2006). Таким чином, соціальне значення ДЦП, обумовлене зростанням захворюваності та інвалідизації в Україні та у світі, можливості застосування високотехнологічних методів та засобів реабілітації, за відсутності принципів застосування сучасної робототехніки, роблять проблему персоніфікованої ФР дітей із ДЦП надзвичайно актуальною для сучасної відновлювальної медицини.

**Мета дослідження** – наукове обґрунтування персоніфікованого (індивідуалізованого) підходу у застосуванні традиційних та високотехнологічних методів ФР дітей із ДЦП на основі моделювання прогнозу ефектів ФР

**Завдання дослідження:**

1) Проаналізувати та узагальнити дані спеціальної науково-методичної літератури і практичний досвід фахівців з питань фізичної реабілітації дітей з дитячим церебральним паралічем.

2) Оцінити лікувальні ефекти традиційної програми реабілітації дітей з ДЦП та програми з використанням високотехнологічних засобів реабілітації.

3) Провести порівняльну оцінку лікувальних ефектів у групах пацієнтів з традиційною та високотехнологічною програмами фізичної реабілітації.

4) Розробити математичні моделі прогнозу фізичної реабілітації дітей з ДЦП із застосуванням традиційного та високотехнологічних методів.

**Об'єкт дослідження** – процес фізичної реабілітації дітей дошкільного віку 7-х років, хворих на дитячий церебральний параліч у формі спастичної диплегії.

**Предмет дослідження** – структура та зміст програми фізичної реабілітації дітей 7-х років з дитячим церебральним паралічем у формі спастичної диплегії з застосуванням інноваційних високотехнологічних методів .

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз спеціальної та науковометодичної літератури; педагогічні: спостереження, опитування, експеримент (констатувальний та формувальний), тестування «Картою-тестом моторних можливостей» (за К. і Б. Бобат); антропометричні вимірювання (дослідження фізичного розвитку); клінічний (неврологічне обстеження з визначенням рівнів моторних порушень за класифікацією великих моторних функцій GMFCS); інструментальний (транскраніальна доплерографія для визначення показників 26 мозкової гемодинаміки); математична обробка даних.

Для реалізації теоретичного аналізу спеціальної науково-методичної літератури нами було використано літературні джерела вітчизняних та зарубіжних авторів, які розкривали питання етіології та патогенезу ДЦП, симптоматику,

діагностику, раннє втручання, особливості застосування методів фізичної реабілітації, у тому числі й методу Бобат-терапії.

Педагогічний експеримент у нашій роботі використовувався для обґрунтування виявлених переваг запропонованої програми фізичної реабілітації дітей 4-х років з ДЦП у формі спастичної диплегії з застосуванням засобів Бобаттерапії відносно стандартної програми реабілітаційного центру.

Для відображення можливості вільного пересування, застосування додаткового обладнання, здатності до самообслуговування використовували систему Gross Motor Function Classification System (GMFCS) [21], що характеризується 5-ма рівнями моторних порушень. Для оцінки рухової функції використовували 5-бальну шкалу «Карта-тест моторних можливостей» (за К. і Б. Бобат) [13]. Параметри фізичного розвитку визначали за антропометричним методом [12], а мозкову гемодинаміку – за транскраніальною доплерографією (ТКДГ) [89]. Обробку отриманого в ході дослідження матеріалу проводили за допомогою методів математичної статистики.

**Наукова новизна дослідження** У роботі вперше дано наукове обґрунтування застосування комплексу методів лікувальної та адаптивної фізкультури в сукупності з фізіотерапевтичними методами в лікуванні дітей з церебральним паралічем, в тому числі високотехнологічних роботизованих систем у сукупності з електростимуляцією мозку. Науково обґрунтовано призначення традиційних та високотехнологічних програм реабілітації дітей з ДЦП на основі математичних моделей прогнозу ефектів реабілітації.

**Теоретична значимість дослідження** полягає у науковому обґрунтуванні лікувальних ефектів традиційної та високотехнологічної програм реабілітації, а також у математичному моделюванні прогнозу реабілітаційного потенціалу дитини, яка страждає на ДЦП.

**Практична значимість.** Розроблено індивідуалізований підхід до призначення традиційних та високотехнологічних програм відновного лікування дітей із ДЦП на основу математичної моделі прогнозу ФР. Цей підхід дозволяє науково обґрунтовано приймати рішення на користь традиційної або

Високотехнологічної програми ФР. При цьому рішення базується на математичному прогнозі реабілітаційного ефекту, що має високу достовірністю та валідністю.

**Структура й обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (96). Загальний обсяг дипломної роботи складає 85 сторінок, вона містить 18 таблиць та 7 рисунків.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У вступі розкрито актуальність теми магістерської роботи, наведено зв'язок з науковими програмами, сформульовано мету та завдання, предмет та об'єкт, методи та інформаційну базу дослідження, представлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, а також подано структуру роботи.

У першому розділі «**Огляд літератури**» представлений теоретичний аналіз науково-методичної та спеціальної літератури, виконано систематизацію і узагальнення даних літературних джерел з представленої проблеми дослідження. За результатами аналізу літератури встановлено, що неврологічне захворювання ДЦП, що виникає внаслідок впливу на організм дитини чинників різного генезу, і досі залишається основною причиною довічної дитячої інвалідності диференційованого ступеня важкості та не має тенденції до зниження частоти розвитку даного захворювання (Л. О. Бадалян, 1980; В. І. Козявкін, 2004; I. Bruck, 2001; P. Celnik, 2007). На думку сучасних науковців (Г. В. Аргунова, 2013; С. Л. Няньковський, 2017; Н. С. Куо, 2016; M. Martinelli, 2017), захворювання ДЦП супроводжується вираженими руховими порушеннями, які в залежності від форми характеризуються широким колом клінічних проявів: парезами та паралічами, атаксією та гіперкінезами, синкінезіями, порушеннями м'язового тону та гіперрефлексією. Характерним для даного захворювання є те, що стан здоров'я хворих може ускладнювати епілепсія, розумова відсталість, серцево-судинна й генетична патологія та ін. (О. К. Марченко, 2008; В. Н. Сальков, 2011; I. В. Таран, 2013; Н. Т. Myrhaug, 2014). Представлено дані про медико-соціальну значущість фізичної реабілітації дітей з ДЦП, спрямовану на поліпшення рівня моторних порушень, розвитку рухової функції, формування навичок самообслуговування, що

реалізуються за допомогою комплексного застосування методів (К. А. Семенова, 1997; В. А. Кашуба, 2014; К. Bobath, 1971; V. Voita, 1998), програм та технологій фізичної реабілітації (В. І. Козьявкін, 2015; S. U. Delialioglu, 2009) та адаптованого фізичного виховання (М. Д. Мога, 2012; В. В. Чухловина, 2016), ерготерапії та фізичної терапії дітей з ДЦП (О. О. Кущенко, 2017; М. Martinelli, 2017), більшість з яких базуються на використанні фізичних вправ (А. Г. Смолянинов, 2011; L. Sakzewski, 2012), фізіотерапевтичних процедур (В. Є. Михайленко, 2004; О. П. Романчук, 2009), кінезіотейпування (G. Varadharajulu, 2017; D. A. Kiselev, 2015) та ін. Серед методів фізичної реабілітації значну популярність отримали Войта-терапія (Т. Хельбрюкте, 1997; V. Voita, 1998), сенсорна інтеграція (S. Vargas, 1999; А. Trabacca, 2016), динамічна пропріоцептивна корекція (К. А. Семенова, 2009), система інтенсивної 6 нейророзвиваючої реабілітації (В. І. Козьявкін, 2015; О. О. Качмар, 2016), зоотерапія (Л. Н. Лукина, 1999; О. Домбровская, 2015).

Серед сучасних програм та технологій фізичної реабілітації, фізичної терапії та ерготерапії хотілось би виділити програми з високим рівнем доказовості: «Спосіб лікування дитячого церебрального паралічу» (А. Г. Смолянинов, 2011), «Комплексну програму фізичної реабілітації дітей дошкільного та молодшого шкільного віку, хворих на церебральний параліч, з використанням методу послідовного кінезогенезу» (Ю. М. Кривошлик, 2013), «Технологію корекції рухових порушень у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП в процесі фізичного виховання» (В. В. Чухловина, 2016), «Програму ерготерапії, спрямовану на відновлення побутової активності дітей зі спастичними геміплегією та диплегією» (О. О. Кущенко, 2018). На підставі теоретичного аналізу вивчено особливості застосування методу Бобат-терапії у фізичній реабілітації дітей з ДЦП (В. Gialanella, 2004; E. Waters, 2013). Визначено сучасні підходи до використання засобів Бобат-терапії в програмах фізичної реабілітації (С. R. Schmelzle, 2004; Merino, 2010). Аналіз науковометодичної літератури засвідчив необхідність пошуку нових інноваційних підходів щодо застосування засобів Бобат-терапії в фізичній реабілітації дітей з ДЦП. Так, питання достатнього рівня доказовості ефективності більшості з них залишається актуальним за рахунок відсутності диференціації



засобів за рівнями моторних порушень відповідно до системи GMFCS (N. Harries, 2004; E. Mikołajewska, 2017). Аналіз і узагальнення даних літератури свідчать про необхідність пошуку ефективних методів фізичної реабілітації для дітей дошкільного віку, хворих на ДЦП, з диференційним застосуванням засобів Бобат-терапії.

У другому розділі «**Методи та організація дослідження**» представлено опис основних методів дослідження, які застосовувались відповідно до мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження, а також подано інформацію про організацію дослідження. Нами застосовувались такі методи дослідження: аналіз спеціальної науково-методичної літератури; педагогічні (спостереження, експеримент, тестування, опитування); антропометричні вимірювання; клінічний (неврологічне обстеження лікарем-неврологом); інструментальний (транскраніальна доплерографія лікарем ультразвукової діагностики); математичної обробки даних. Матеріали наукової роботи отримані в рамках проведення дослідження на базі центру реабілітації. Досліджуваний контингент – 134 дитини 7–9-ти років, хворих на ДЦП у формі спастичного геміпарезу та спастичної диплегії, серед яких було 32,09 % (n = 43) дітей віком 7-8- років та 67,91 % (n = 91) – віком 8-9- років. При цьому 17,91 % (n = 24) 7-8-річних дітей виявилися хворими на ДЦП у формі спастичного геміпарезу, а 14,18 % (n = 19) – на ДЦП у формі спастичної диплегії, а діти 8-9-х років розподілилися таким чином: 14,93 % (n = 20) – хворі на ДЦП у формі спастичного геміпарезу та 52,99 % (n = 71) – на ДЦП у формі спастичної диплегії. До основної групи (ОГ), представники якої проходили курс фізичної реабілітації за розробленою програмою, увійшло 36 дітей 7-х років, хворих на ДЦП у формі спастичної диплегії. До контрольної групи (КГ), представники якої проходили курс фізичної реабілітації за програмою центру реабілітації.

У третьому розділі дисертації «**Результати дослідження та їх обговорення**» представлено результати аналізу даних констатувального експерименту. У результаті порівняльного аналізу показників фізичного розвитку антропометричним методом було засвідчено, що у чотирьохрічних дітей з ДЦП у формі спастичної диплегії на 5,38 % було більше середньостатистичне значення довжини тіла, на 3,88

% – маси тіла, на 0,42 % – обводу голови, на 0,24 % – обводу грудної клітки та на 6,53 % менша екскурсія грудної клітки порівняно з дітьми 3-х років.

Таблиця 1

### ФТЛ при гіпотонії м'язів у хворих с ДЦП

№	Назва процедури	Кількість процедури	Тривалість процедур	Протипоказання
1	Міостимуляція СМТ	5	10	ЄПІ
2	Електрофорез з кальцієм	10	10	Алергія, ЄПІ
3	Вихрові ванни	5	10	ЄПІ

Порівнюючи рухову функцію «Картою-тестом моторних можливостей» (за К. і Б. Бобат) дітей 7–9-ти років, хворих на ДЦП, в залежності від форми ДЦП, було встановлено, що статистично значущих відмінностей між розвитком рухових функцій у дітей 3 років в залежності від форми не спостерігалось ( $p > 0,05$ ), окрім рухової функції з вихідного положення стоячи, яка у дітей зі спастичним геміпарезом виявилася статистично значуще більш розвиненою ( $p < 0,05$ ), а у дітей 7- років зі спастичним геміпарезом визначено статистично значуще вищі показники 8 рухових функцій у таких вихідних положеннях: лежачи на животі, поворот убік та стоячи.

Таблиця 2

### ФТЛ при больовому синдромі у хворих с ДЦП

№	Назва процедури	Кількість процедури	Тривалість процедур	Протипоказання
1	Лазеротерапія	10	15	ЄПІ, Алергія
2	Електрофорез з еуфіліном	10	10	Алергія, ЄПІ

Серед досліджуваних дітей моторні порушення за системою GMFCS лише 8,96 % відповідали 1-му рівню GMFCS і могли вільно пересуватись, 2-му рівню відповідали 29,85 %, які могли пересуватись за допомогою додаткового обладнання,

а 3-му рівню – 61,19 % обстежених дітей, які брали участь у дослідженні та були обмежені у самостійному пересуванні.

Таблиця 3

### ФТЛ при спастичності м'язів у хворих с ДЦП

№	Назва процедури	Кількість процедур	Тривалість процедур	Протипоказання
1	Дорсонвалізація	10	10	ЄПШ
2	Озокерито-терапія	10	15-20	Захворювання нирок

Діти 7 років, які хворіють на ДЦП у формі спастичного геміпарезу, розподілилися за рівнями моторних порушень таким чином: 4,17 % були віднесені до 1-го рівня, до 2-го рівня належали 25,00 %, а у решти було констатовано 3-ій рівень. Серед дітей 7 років зі спастичною диплегією не було встановлено представників 1-го рівня, а до 2-го рівня відносилися на 1,32 % менше, до рівня 3-го – на 2,85 % менше, ніж їх однолітків, що хворіли на ДЦП у формі спастичного геміпарезу. Серед дітей 8 років зі спастичним геміпарезом спостерігалось 25,0 % з 1-им рівнем моторних порушень, що було більшим у порівнянні з дітьми даної форми захворювання, але 3-х років. Крім того, серед них було на 5,00 % менше дітей з 2-им рівнем, проте на 25,83 % більше учасників, що характеризувалися 3-ім рівнем моторних порушень.

Вивчаючи розподіл дітей 7 років зі спастичною диплегією, встановлено, що рухові можливості 8,45 % з них характеризувалися 1-им рівнем моторних порушень, 32,39 % дітей – 2-им рівнем та 59,15 % склали діти з 3-ім рівнем моторних порушень. Мозкова гемодинаміка дітей, хворих на ДЦП, в залежності від їх віку та форми захворювання досліджувалась транскраніальною доплерографією за показниками лінійної швидкості кровотоку по судинах (передня мозкова артерія, середня мозкова артерія, хребцева артерія, екстракраніальний сегмент, хребцева 9 артерія, інтракраніальний сегмент, внутрішня сонна артерія, задня мозкова артерія, загальна сонна артерія) та венозного відтоку від мозку за прямим синусом. Майже за

всіма обраними показниками дослідження мозкової гемодинаміки відзначались певні відхилення кровотоку від нормативних значень різного ступеня виразності.

Таблиця 4

### Види фізіотерапії та апаратної ФР дітей з ДЦП

Види фізіотерапевтичного лікування	Види апаратної фізичної реабілітацій
Електролікування	Гальванізація; лікарський електрофорез; мікрополяризація головного та спинного мозку; діадинамічні, інтерференційні, синусоїдальні модульовані струми; інфітотерапія
Магнітотерапія	Постоянное, переменное, импульсное магнитное поле
Лазеротерапія	Лазеропунктура
Ультрозвукова терапія	Ультрафонофорез
Методи теплової терапії з використанням природних лікувальних факторів	Озокерит, парафин, пакетная теплотерапия, пелоидотерапия (лечебные торфы и грязи), псаммотерапия
Гідро-бальнеотерапія	Подводный душ-массаж, вихревые ванны, жемчужные ванны, хлоридно-натриевые, сероводородные, углекислые и др.
Мікрохвильова резонансна терапія	Нітор-2 touch

### ВИСНОВКИ

1. Результати аналізу даних літературних джерел і практичного досвіду фахівців з питань фізичної реабілітації дітей з ДЦП підтверджують наявність великої кількості комплексних соматичних порушень, які утворились внаслідок пошкодження центральної нервової системи у внутрішньоутробному,

інтранатальному та ранньому постнатальному періоді. У вирішенні завдань, спрямованих на комплексне покращення стану здоров'я дітей дошкільного віку, хворих на ДЦП, та профілактики його погіршень у вигляді появи вторинних ускладнень засвідчено вагоме значення застосування методів фізичної реабілітації і фізичної терапії (Войта-терапія, Бобат-терапія, іпотерапія, сенсорна інтеграція та ін.). Необхідно зазначити, що, за результатами наукових досліджень, застосування саме засобів Бобат-терапії у фізичній реабілітації дітей з ДЦП сприяє формуванню рухових навичок та вільного пересування у просторі. Однак, досі є актуальною проблема, якій, на нашу думку, не приділяється достатньої уваги, вибору ефективної програми фізичної реабілітації та організації самого реабілітаційного процесу дітей дошкільного віку, хворих на ДЦП, з застосуванням засобів Бобат-терапії.

2. Досліджувані показники фізичного розвитку показали, що у дітей 8 років, незалежно від форми захворювання, були вищі соматометричні показники порівняно з дітьми 7 років. Так, у дітей 8 років, хворих на ДЦП у формі спастичного геміпарезу, перевищення досліджуваних показників порівняно з 7-річними: на 11,21 % довжини тіла, на 19,63 % – маси тіла, на 0,64 % – обводу грудної клітки та на 21,71 % – екскурсії грудної клітки.

3. Діти 7-ми років мали окремі особливості розвитку рухової функції за «Картою-тестом моторних можливостей» (К. і Б. Бобат) в залежності від форми дитячого церебрального паралічу. Необхідно зазначити, що статистично значущих відмінностей між розвитком рухових функцій у дітей 7-ми років в залежності від форми ДЦП не спостерігалось ( $p > 0,05$ ), окрім рухової функції з вихідного положення стоячи, яка у дітей зі спастичним геміпарезом виявилася статистично значуще більш вираженою ( $p < 0,05$ ). Аналіз показників рухової функції дітей 8-ми років з ДЦП в залежності від форми захворювання показав, що за виключенням рухової функції із вихідного положення сидячи, яка виявилася однаковою у обох груп обстежених дітей, за всіма показниками діти зі спастичним геміпарезом показали вищі результати порівняно із дітьми зі спастичною диплегією, а саме на 8,47 % з вихідного положення лежачи на спині, на 12,00 % – лежачи на животі, на 11,60 % – сидячи, на 8,94 % – на колінах, на 13,10 % – навприсядки, на 23,10 % –

стоячи та на 13,30 % був сформований поворот убік і на 10,50 % – поворот на живіт.

4. У обох вікових групах переважала кількість дітей, чий моторні порушення відповідали 3-му рівню GMFCS. Розглядаючи моторні порушення у дітей 3-х років, які хворіють на ДЦП у формі спастичного геміпарезу, до 1-го рівня відносилось 4,17 %, 2-му рівню відповідали 25,00 %, а 3-му рівню відповідала переважна кількість досліджуваних. Серед дітей 3-х років зі спастичною диплегією не було встановлено представників 1-го рівня, до 2-го рівня відносилися на 1,32 % менше, а до 3-го рівня – на 2,85 % менше, ніж їх однолітків з іншою формою захворювання. Серед дітей 8-ми років зі спастичним геміпарезом спостерігалось 25,00 % з 1-им рівнем GMFCS, що було більшим у порівнянні з дітьми даної форми захворювання, але 7-ми років. Крім того, серед них було на 5,00 % менше дітей з 2-им рівнем, проте на 25,83 % більше представників з 3-ім рівнем моторних порушень. У дітей 4-х років зі спастичною диплегією ми помітили, що рухові можливості 8,45 % дітей відповідали 1-му рівню моторних порушень, 32,39 % відносились до 2-го рівня та 59,15 % мали 3-ій рівень моторних порушень.

5. Майже за всіма обраними показниками лінійної швидкості кровотоку по судинах (передня мозкова артерія, середня мозкова артерія, хребцева артерія, екстракраніальний сегмент, хребцева артерія, інтракраніальний сегмент, внутрішня сонна артерія, задня мозкова артерія, загальна сонна артерія) та венозного відтоку від мозку за прямим синусом, що характеризують мозкову гемодинаміку за даними транскраніальної доплерографії, відзначались певні відхилення кровотоку від нормативних значень різного ступеня виразності.

6. Програма фізичної реабілітації дітей 8-ми років, хворих на ДЦП у формі спастичної диплегії, з застосуванням засобів Бобат-терапії була розроблена: 19 з урахуванням основних педагогічних та методичних принципів фізичної реабілітації; за результатами дослідження фізичного розвитку, рухової функції та рівнів моторних порушень. Завдяки організаційним та методичним умовам її практичної реалізації, були відібрані та згруповані засоби Бобат-терапії (фізичні вправи, лікування положенням, навчання навичкам самообслуговування та догляду за дитиною) в залежності від рівнів моторних порушень за системою GMFCS, що

стали основою диференційованих комплексів фізичних вправ. Розроблена програма фізичної реабілітації складалась з базового та варіативного компонентів, що реалізовувались у щадно-тренувальному та тренувальному рухових режимах. У базовому компоненті застосовувались методи фізичної реабілітації (апаратна фізіотерапія, сенсорна інтеграція, кінезіотейпування). У варіативному компоненті застосовувались засоби Бобат-терапії у процедурі лікувальної гімнастики, згідно з врахуванням індивідуальних особливостей пацієнтів, а саме рівнів моторних порушень за системою GMFCS. Комплекс реабілітаційних заходів включав цілеспрямовану фізичну реабілітацію, яка була першочергово направлена на розвиток соматометричних показників, формування рухових навичок та навичок самообслуговування, корекцію моторних порушень, профілактику розвитку вторинних ускладнень, поліпшення якості життя для забезпечення максимальної соціальної адаптації досліджуваного контингенту дітей.

7. Експериментальна перевірка розробленої програми реалізовувалась за рахунок аналізу рухової функції за «Картою-тестом моторних можливостей» (К. і Б. Бобат), рівнів моторних порушень за системою GMFCS та показників фізичного розвитку за методом антропометрії. Розглядаючи аналіз рухової функції, було встановлено, що порівняно з дітьми КГ, у дітей ОГ виявилися більше розвинені рухові функції у всіх досліджуваних вихідних положеннях: лежачи на спині – на 5,42 %, лежачи на животі – на 3,94 %, сидючи – на 5,16 %, на колінах – на 9,06 %, навприсядки – на 4,06 % та стоячи – на 7,41 % та формування повороту убік на – 6,01 %, повороту на живіт – на 3,21 %. За статистичною обробкою даних рівнів моторних порушень після курсу фізичної реабілітації кількість дітей ОГ, віднесених до 1-го рівня GMFCS (найсприятливішого), виявилася статистично значуще більшою ( $p < 0,05$ ) порівняно з дітьми контрольної групи, що засвідчує формування здатності до самостійного пересування, сидіння, самообслуговування. За антропометричними показниками, у дітей основної групи після курсу фізичної реабілітації визначалась позитивна динаміка, яка максимально наближена до річних збільшень у дітей, які розвиваються в нормі. Так, в учасників ОГ відмічалось скорочення кількості дітей із дуже низькою величиною довжини тіла порівняно з

учасниками КГ після курсу (13,90 % проти 2,86 %). Отримані дані в ході дослідження виявляють достатньо ефективними обидві програми, однак запропонована виявилась результативнішою. Подальші перспективи пов'язані з дослідженням впливу програми фізичної реабілітації з застосуванням засобів Бобат-терапії на рухову функцію дітей 4-х років, хворих на ДЦП у формі спастичного геміпарезу.

### АНОТАЦІЇ

**Топалов М.** «Інноваційні високотехнологічні концепції моделювання процесу з фізичної терапії у дітей з церебральним паралічем засобами рухової діяльності» – На правах рукопису.

Дипломна робота на здобуття кваліфікації магістра за спеціальністю 227 «Фізична терапія та ерготерапія». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2021.

Магістерська робота присвячена інноваційним високотехнологічним концепціям моделювання процесу з фізичної терапії у дітей з церебральним паралічем засобами рухової діяльності, проведена порівняльна оцінка лікувальних ефектів у групах пацієнтів з традиційною та високотехнологічною програмами фізичної реабілітації, розроблені математичні моделі прогнозу фізичної реабілітації дітей з ДЦП із застосуванням традиційного та високотехнологічних методів, науково обґрунтовано персоніфікований (індивідуалізований) підхід у застосуванні традиційних та високотехнологічних методів ФР дітей із ДЦП на основі моделювання прогнозу ефектів ФР

**Ключові слова:** ДЦП, рухова активність, ЛФК, трансканіальна доплерографія.

**Topalov M.** "Innovative high-tech modeling of the process of the physical concept of children with cerebral palsy through physical activity" - On the rights of the manuscript.

Thesis on obtaining a master's degree in 227 "Physical Therapy and Occupational Therapy". - Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, 2021.

The master is designed for innovative high-tech concepts of physical therapy in



children with cerebral palsy using general methods, comparative assessments of therapeutic effects in the group with traditional and high-tech physical rehabilitation program, developed mathematical models for physical rehabilitation of children with cerebral palsy using traditional and high level of methods, scientifically substantiated personalized (individualized) approach in the application of traditional and high-tech methods of FR of children with cerebral palsy based on modeling the prognosis of the effects of FT.

**Key words:** cerebral palsy, motor activity, exercise therapy, transcranial dopplerography.