

**Чорноморський національний університет імені Петра Могили**  
навчально-науковий медичний інститут  
кафедра терапевтичних дисциплін

«Допущено до захисту»  
завідувач кафедри терапевтичних  
дисциплін

\_\_\_\_\_ Максим ЗАК  
(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

615.825:616.714-001-053.2

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття ступеня вищої освіти магістр

за освітньо-професійною програмою «Фізична терапія»  
зі спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія  
за спеціалізацією 227.01 Фізична терапія

**на тему: «Фізична терапія осіб із наслідками черепно-мозкової травми у  
післягострому періоді»**

Виконав:

Здобувач VI курсу, групи 681

Бабінчук Володимир Володимирович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Науковий керівник:

кандидат медичних наук,

доцент кафедри терапевтичних дисциплін

Храмцов Денис Миколайович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент:

кандидат медичних наук,

доцент кафедри терапевтичних дисциплін

Ворохта Юрій Миколайович

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній  
роботі немає запозичень із праць  
інших авторів без відповідних посилань

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Миколаїв – 2024 р.

## АНОТАЦІЯ

Фізична терапія осіб із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді. – Магістерська робота зі спеціальності 227 «Фізична терапія та ерготерапія». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, 2024.

Відсутність єдиного науково обґрунтованого погляду до використання фізичної терапії у схемі відновленого лікування дітей з наслідками черепно-мозкової травми обумовлює актуальність обраної теми. Робота складається з 4 розділів, у тому числі, аналітичний огляд літератури, опис використаних матеріалів та методів дослідження та 2 розділи власних спостережень. Основний зміст дослідження викладено на 84 сторінках. Робота містить 13 таблиць, ілюстрована 9 рисунками. Список використаної літератури нараховує 109 джерел. *Мета дослідження:* покращити результати відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми легкого ступеня у післягострому періоді шляхом фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування. *Об'єкт дослідження:* фізична терапія дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді. *Предмет дослідження:* засоби і методи фізичної терапії у відновленні функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді; засоби і методи фізичної терапії відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді; ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування щодо відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, порівняно з результатами застосування стандартної схеми фізичної терапії. *Методи дослідження:* клінічний (для характеристики черепно-мозкової травми використовували рекомендації гайдлайну Американського коледжу радіології (The American College of Radiology – ACR) 2021 року; оцінку ступеня рухових порушень

здійснювали з використанням індексу моторики (Motricity Index), Demeurisse et al. у 1980 році, Collin та Wade у 1990 році; оцінку ступеня когнітивного дефіциту у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді виконували шляхом нейропсихологічного тестування з використанням опитувальника Mini-Mental State examination for children (MMSE), 1975 році); *методи теоретичного дослідження* (теоретичний аналіз та узагальнення даних сучасної науково-методичної та спеціальної літератури з глибиною пошуку 5 років); *методи математичної статистики* (статистичний аналіз показників здійснювали з допомогою засобів дескриптивного аналізу, методів непараметричної статистики (критерій  $U$  Манна-Уїтні, коефіцієнт кореляції Спірмена) з використанням програмних середовищ StatSoft Statistica 13, Microsoft Excel 2020; вірогідність безпомилкового прогнозу визначали при  $p \leq 0,05$ ).

*Результати.* В результаті застосування фізичної терапії у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді доведено достовірне покращення показників рухової функції верхньої та нижньої кінцівок, порівняно з показниками, визначеними при первинному зверненні, незалежно від обраного методу відновного лікування ( $p \leq 0,05$ ), що свідчить про високу ефективність методики у відновленні функціональних порушень. У пацієнтів досліджуваної групи, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, порівняно з результатами хворих групи контролю, яким застосовували вправи на розтягнення, спостерігали достовірно вищі показники рухової функції за всіма досліджуваними категоріями (Завдання 1 ( $p=0,009$ ), Завдання 2 ( $p=0,04$ ), Завдання 3 ( $p=0,001$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки ( $p=0,00006$ ), Завдання 4 ( $p=0,003$ ), Завдання 5 ( $p=0,02$ ), Завдання 6 ( $p=0,008$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки ( $p=0,0001$ )). Окрім того, доведено високу ефективність фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді. В результаті проведеної фізичної терапії із

застосуванням аеробного тренування у післягострому періоді після черепно-мозкової травми легкого ступеня у переважної більшості дітей вдалося відновити нормальний когнітивний статус – 19 (95,00 %), у 1 (5,00 %) хворого спостерігали резидуальні когнітивні порушення легкого ступеня. У хворих контрольної групи, яким застосовували вправи на розтягнення відсутність когнітивних порушень зафіксовано у 16 (80,00 %) осіб, у 4 (20,00 %) хворих встановлено легкі когнітивні розлади при повторному вимірюванні. Ознак важких когнітивних порушень не зафіксовано у жодному випадку. Порівнюючи результати фізичної терапії із залученням аеробного тренування з результатами застосування стандартної схеми фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді у пацієнтів досліджуваної групи середній результат MMSE при повторному вимірюванні становив  $28,15 \pm 2,97$  балів, у хворих контрольної групи –  $25,43 \pm 2,14$  балів, відмінність показників достовірна ( $p=0,008$ ). Крім того, у пацієнтів досліджуваної групи доведено достовірно вищі результати за категоріями «Орієнтація» ( $9,81 \pm 0,89$  балів проти  $9,67 \pm 0,33$  балів,  $p=0,03$ ), «Запам'ятовування» ( $3,00 \pm 0,00$  балів проти  $2,61 \pm 0,39$  балів,  $p=0,03$ ), «Увага і рахунок» ( $4,76 \pm 0,34$  балів проти  $4,38 \pm 0,62$ ,  $p=0,04$ ) та «Мова» ( $9,45 \pm 0,55$  балів проти  $8,87 \pm 1,43$  балів,  $p=0,002$ ). Середній результат за категорією «Відтворення слів» пацієнтів досліджуваної групи складав  $2,76 \pm 0,34$  балів,  $2,55 \pm 0,45$  балів – у хворих контрольної групи, відмінність показників недостовірна ( $p=0,06$ ). Проте, у пацієнтів досліджуваної групи доведено достовірно вищі значення опитувальника за категорією «Відтворення слів», що підтверджено наявністю прямого кореляційного зв'язку середньої сили між показниками ( $r=+0,54$ ,  $p=0,0007$ ).

Таким чином, на основі отриманих результатів можемо стверджувати про високу ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у відновленні функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді.

**Ключові слова:** фізична терапія, аеробне тренування, наслідки черепно-мозкової травми легкого ступеня у дітей, післягострий період черепно-мозкової травми, функціональні порушення, когнітивний дефіцит.

## ABSTRACT

Physical therapy of persons with consequences of craniocerebral trauma in the post-acute period. – Master's thesis on specialty 227 "Physical therapy and occupational therapy". – Black Sea National University named after Peter Mohyla, Mykolaiv, 2024.

The lack of a single, scientifically based approach to the use of physical therapy in the scheme of rehabilitated treatment of children with the consequences of traumatic brain injury determines the relevance of the chosen topic. The thesis consists of 4 sections, including an analytical review of the literature, a description of the used materials and research methods, and 2 sections of personal observations. The main content of the study is laid out on 84 pages. The work contains 13 tables, illustrated with 9 figures. The list of used literature includes 109 sources. *The purpose of the study:* to improve the results of recovery of functional disorders and correction of cognitive deficits in children with the consequences of a mild brain injury in the post-acute period through physical therapy with the use of aerobic training. *The object of the study:* physical therapy of children with the consequences of brain injury in the post-acute period. *The subject of the study:* means and methods of physical therapy in the recovery of functional disorders in children with the consequences of craniocerebral trauma in the post-acute period; means and methods of physical therapy for the recovery of cognitive functions in children with the consequences of traumatic brain injury in the post-acute period; the effectiveness of physical therapy with the use of aerobic training on the restoration of functional disorders and correction of cognitive deficits in children with the consequences of craniocerebral trauma in the post-acute period, compared to the results of the use of a standard scheme of physical therapy. *Methods:* *clinical* (to characterize traumatic

brain injury, the guidelines of the American College of Radiology (ACR) 2021 were used; the degree of motor impairment was assessed using the Motricity Index, Demeurisse et al. in 1980, Collin and Wade in 1990; assessment of the degree of cognitive deficit in children with the consequences of traumatic brain injury in the post-acute period was performed by neuropsychological testing using the questionnaire Mini-Mental State examination for children (MMSE, 1975); *methods of theoretical research* (theoretical analysis and generalization of data of modern scientific and methodological and special literature with a search depth of 5 years); *methods of mathematical statistics* (statistical analysis of indicators was carried out using descriptive analysis tools, non-parametric statistics methods (Mann-Whitney U test, Spearman correlation coefficient) using software environments StatSoft Statistica 13, Microsoft Excel 2020; the probability of an error-free forecast was determined at  $p \leq 0,05$ ).

*Results.* As a result of the use of physical therapy in children with the consequences of traumatic brain injury in the post-acute period, a significant improvement in the motor function indicators of the upper and lower extremities was proven, compared to the indicators determined at the initial visit, regardless of the selected method of restorative treatment ( $p \leq 0.05$ ), which indicates high effectiveness of the technique in restoring functional disorders. In the patients of the study group, who were recommended physical therapy with the use of aerobic training, compared to the results of the patients of the control group, who used stretching exercises, significantly higher indicators of motor function were observed in all studied categories (Task 1 ( $p=0.009$ ), Task 2 ( $p=0.04$ ), Task 3 ( $p=0.001$ ), Total result of assessment of the degree of movement disorders for the upper limb ( $p=0.00006$ ), Task 4 ( $p=0.003$ ), Task 5 ( $p=0.02$ ), Task 6 ( $p=0.008$ ), the total result of the assessment of the degree of movement disorders for the lower limb ( $p=0.0001$ )). In addition, the high effectiveness of physical therapy in restoring cognitive functions in children with the consequences of a brain injury in the post-acute period has been proven. As a result of physical therapy with the use of aerobic training in the post-acute period after mild traumatic brain injury, the vast majority

of children managed to restore normal cognitive status – 19 (95.00%), 1 (5.00%) patient had mild residual cognitive impairment. In patients of the control group, who used stretching exercises, the absence of cognitive disorders was recorded in 16 (80.00 %) persons, in 4 (20.00 %) patients mild cognitive disorders were established during repeated measurements. Signs of severe cognitive impairment were not recorded in any case. Comparing the results of physical therapy with the involvement of aerobic training with the results of the application of a standard scheme of physical therapy for the recovery of cognitive functions in children with the consequences of a brain injury in the post-acute period, the average result of the MMSE in the repeated measurement was  $28.15 \pm 2.97$  points, in patients of the control group –  $25.43 \pm 2.14$  points, the difference in indicators is significant ( $p=0.008$ ). In addition, the patients of the studied group had significantly higher results in the categories "Orientation" ( $9.81 \pm 0.89$  points vs.  $9.67 \pm 0.33$  points,  $p=0.03$ ), "Memorization" ( $3.00 \pm 0.00$  points against  $2.61 \pm 0.39$  points,  $p=0.03$ ), "Attention and calculation" ( $4.76 \pm 0.34$  points against  $4.38 \pm 0.62$ ,  $p=0.04$ ) and "Language" ( $9.45 \pm 0.55$  points versus  $8.87 \pm 1.43$  points,  $p=0.002$ ). The average result in the category "Reproduction of words" of patients in the study group was  $2.76 \pm 0.34$  points,  $2.55 \pm 0.45$  points in patients of the control group, the difference in indicators is unreliable ( $p=0.06$ ). However, the patients of the studied group had significantly higher questionnaire values in the "Word reproduction" category, which was confirmed by the presence of a direct correlation of medium strength between the indicators ( $r=+0.54$ ,  $p=0.0007$ ).

Thus, based on the obtained results, we can assert the high effectiveness of physical therapy with the use of aerobic training in restoring functional disorders and correcting cognitive deficits in children with the consequences of traumatic brain injury in the post-acute period.

**Key words:** physical therapy, aerobic training, consequences of mild brain injury in children, post-acute period of brain injury, functional disorders, cognitive deficit.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ВИМІРЮВАННЯ, СКОРОЧЕНЬ .....</b>	<b>10</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>11</b>
<b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>16</b>
1.1 Сучасні погляди щодо ролі фізичної терапії у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді.....	16
1.2 Особливості корекції функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді засобами фізичної терапії.....	21
1.3 Можливості відновлення когнітивної сфери у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді з використанням засобів фізичної реабілітації.....	24
<i>Висновок до розділу 1.....</i>	<i>27</i>
<b>РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....</b>	<b>29</b>
2.1 Характеристика пацієнтів досліджуваної та контрольної груп.....	29
2.2 Оцінка функціональних порушень у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді .....	33
2.3 Оцінка когнітивних функцій у дітей із наслідками черепно- мозкової травми у післягострому періоді .....	36
2.4 Статистичні методи.....	38
<i>Висновок до розділу 2.....</i>	<i>39</i>
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ВІДНОВЛЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОРУШЕНЬ У ДІТЕЙ З НАСЛІДКАМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ У ПІСЛЯГОСТРОМУ ПЕРІОДІ.....</b>	<b>40</b>
3.1 Особливості відновлення функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді,	



яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування.....	40
3.2 Характеристика показників відновлення функціональних порушень у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували стандартну схему фізичної терапії .....	45
3.3 Порівняльний аналіз показників відновлення функціональних порушень у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді з урахуванням обраного способу фізичної терапії.....	50
<i>Висновок до розділу 3</i> .....	53
<b>РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ З НАСЛІДКАМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ У ПІСЛЯГОСТРОМУ ПЕРІОДІ.....</b>	<b>55</b>
4.1 Характеристика відновлення когнітивних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування.....	55
4.2 Особливості відновлення когнітивних функцій у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували стандартну схему фізичної терапії.....	59
4.3 Порівняльна характеристика показників відновлення когнітивних функцій у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді з урахуванням обраного способу фізичної терапії.....	62
<i>Висновок до розділу 4</i> .....	66
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>68</b>
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>71</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>72</b>

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

**ЧМТ** – черепно-мозкова травма

**ACR (The American College of Radiology)** – Американський коледж радіології

**MMSE (Mini-Mental State examination for children)** – міні-оцінка ментального стану дітей

**Motricity Index** - індекс моторики

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Відновлення функціональних порушень та когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми (ЧМТ) у післягострому періоді засобами фізичної терапії є актуальним завданням сучасної медицини. Основною метою фізичної терапії та реабілітації дітей з наслідками ЧМТ є досягнення максимальної функціональної незалежності та відновлення нейрокогнітивних здібностей, відповідних віку дитини. Концепція «відпочинок до повної відсутності симптомів», яку використовували протягом тривалого періоду, у якості «золотого стандарту» в лікуванні подібних станів, зазнає все більшої критики в сучасних умовах. Протягом останніх років, відсутність користі «радикального відпочинку» та потенційну шкоду «коконотерапією» в лікуванні ЧМТ легкого ступеня та її наслідків у дітей підтверджено результатами численних досліджень.

Проте, єдиний науково обґрунтований погляд щодо реабілітації дітей з наслідками ЧМТ відсутній, доступні відомості суперечні.

Відомо, що використання методик фізичної реабілітації у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді дозволяє впливати на всі локальні та системні прояви захворювання. Фізична терапія шляхом активізації м'язових скорочень зумовлює посилення локального кровообігу, індукує хімічні процеси у м'язовій тканині, зокрема, розщеплення АТФ, глікогену, ресинтез фосфорних сполук, посилює ферментативні та окислювальні реакції. Фізична терапія посилює енергетичні можливості м'язової системи та організму в цілому. Скорочення м'язів покращує локальний кровообіг та сприяє активізації системної гемодинаміки, зокрема відтоку крові по венозному руслі. Окрім того, фізична терапія активує механізми нейропластичності та системи нейромодуляції, індукує когнітивну, психомоторну та сенсорну діяльність головного мозку. Використання засобів когнітивної реабілітації сприяють посиленню нейрональної активності із залученням малозадіяних нейронів. Методи когнітивної терапії зумовлюють активацію функціональних резервів

структур головного мозку на молекулярному рівні, на рівні синаптичної передачі, а також загалом на рівні нейрональної мережі.

Таким чином, реабілітація із залученням методів фізичної терапії в системі лікування є дітей із наслідками ЧМТ легкого ступеня у післягострому періоді є ефективним засобом, який дозволяє суттєво поліпшити функціональні порушення, когнітивний дефіцит, поведінкові зміни та соціальну інтеграцію дітей. Варто відмітити, що розробка нових та удосконалення існуючих програм фізичної терапії дітей з наслідками ЧМТ з урахуванням періоду лікування, реабілітаційного потенціалу пацієнтів та доступних ресурсів є актуальним завданням сучасної медицини, яке потребує подальшого вивчення.

#### **Мета і завдання, об'єкт, предмет дослідження.**

**Мета дослідження** – покращити результати відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми легкого ступеня у післягострому періоді шляхом фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування.

#### **Завдання:**

1. Проаналізувати сучасні погляди щодо ролі фізичної терапії у відновленні функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді;
2. Охарактеризувати роль фізичної терапії у відновленні функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді;
3. Оцінити особливості відновлення функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, порівняно з результатами застосування стандартної схеми фізичної

- терапії;
4. Оцінити ефективність фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді;
  5. Охарактеризувати особливості відновлення когнітивних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, порівняно з результатами застосування стандартної схеми фізичної терапії.

*Об'єкт дослідження* – фізична терапія дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді.

*Предмет дослідження* – засоби і методи фізичної терапії у відновленні функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді; засоби і методи фізичної терапії відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді; ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування щодо відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, порівняно з результатами застосування стандартної схеми фізичної терапії.

**Методи дослідження:** *клінічний* (для характеристики ЧМТ використовували рекомендації гайдлайну Американського коледжу радіології (The American College of Radiology – ACR) 2021 року; оцінку ступеня рухових порушень здійснювали з використанням індексу моторики (Motricity Index), Demeurisse et al. у 1980 році, Collin та Wade у 1990 році; оцінку ступеня когнітивного дефіциту у дітей із наслідками ЧМТ у післягострому періоді виконували шляхом нейропсихологічного тестування з використанням

опитувальника Mini-Mental State examination for children (MMSE), 1975 році); *методи теоретичного дослідження* (теоретичний аналіз та узагальнення даних сучасної науково-методичної та спеціальної літератури з глибиною пошуку 5 років); *методи математичної статистики* (статистичний аналіз показників здійснювали з допомогою засобів дескриптивного аналізу, методів непараметричної статистики (критерій  $U$  Манна-Уїтні, коефіцієнт кореляції Спірмена) з використанням програмних середовищ StatSoft Statistica 13, Microsoft Excel 2020; вірогідність безпомилкового прогнозу визначали при  $p \leq 0,05$ ).

**Практичне значення отриманих результатів.** Запропонована схема фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування та практичні рекомендації щодо її використання дозволяють покращити результати відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді. Використання методики фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді дозволяє досягнути достовірно кращі результати лікування, як у функціональній сфері, так і у відновленні когнітивного дефіциту, порівняно з даними використання стандартної методики лікування. В результаті проведеного дослідження доведено високу ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування щодо відновлення функціональних порушень та когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми легкого ступеня в післягострому періоді, що дозволяє рекомендувати розроблену відновну програму до використання в практичній роботі лікувально-профілактичних закладів та реабілітаційних центрів. Отримані результати щодо можливості щодо використання фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у відновленні функціональних порушень та когнітивного дефіциту у дітей з наслідками черепно-мозкової травми легкого ступеня в післягострому періоді будуть корисні для залучення у

навчальний процес діяльності кафедр фізичної терапії та ерготерапії, кафедр нервових хвороб та неврології, кафедр педіатрії вищих навчальних закладів.

**Структура та обсяг магістерської роботи.** Робота складається з 4 розділів, у тому числі, аналітичний огляд літератури, опис використаних матеріалів та методів дослідження та 2 розділи власних спостережень. Основний зміст дослідження викладено на 84 сторінках. Робота містить 13 таблиць, ілюстрована 9 рисунками. Список використаної літератури нараховує 109 джерел, з них 29 викладено кирилицею, 80 – латиницею.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Сучасні погляди щодо ролі фізичної терапії у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді

Відомо, що наслідки перенесеної в дитячому віці черепно-мозкової травми (ЧМТ) можуть проявлятися через багато років після первинної травми, тому їх профілактика є актуальним завданням системи охорони здоров'я [1, 35, 36].

Основними факторами, які обумовлюють вираженість наслідків ЧМТ у дітей є важкість первинної травми; вік пацієнта; індивідуальні коморбідні чинники; фактори, обумовлені захворюванням; час, який пройшов з моменту травми; локалізація ураження [2, 59].

ЧМТ впливає на нормальний перебіг процесів формування структур мозку та нервової системи в цілому, що знаходить відображення у формуванні особистості дитини, розвитку її когнітивних, емоційних та соціальних навиків. Переважно наслідками легкої ЧМТ є мінімальна мозкова дисфункція, обумовлена порушенням функціонального стану ретикулярної формації передніх відділів стовбура головного мозку та ядер підкіркових гангліїв. У віддаленому періоді ЧМТ легкого ступеня у 30-60 % дітей відмічають збереження симптомів посткомоційного синдрому, у вигляді зниження працездатності, пам'яті, запаморочення, головного болю [4, 49, 86]. У третини дітей після ЧМТ легкого ступеня спостерігають труднощі шкільного навчання, внаслідок порушення пам'яті та уваги, здатності швидко перемикатися з одного виду діяльності на інший. Наслідками ЧМТ середнього та важкого ступенів є симптоми церебрастенічного синдрому, труднощі навчання, погіршення пам'яті, уваги, порушення сну, які спостерігають у більшості постраждалих дітей [9, 45].



Пошкодження головного мозку при ЧМТ можна розділити на первинне та вторинне. Первинним називають миттєве пошкодження внутрішньочерепних структур, яке виникає в результаті дії механічних сил в момент травми, є прямим впливом кінетичної енергії на паренхіму мозку. Гостре пошкодження паренхіми може проявлятися у вигляді забою, гематом, набряку головного мозку, тому стабілізація постраждалої дитини на догоспітальному етапі та в умовах відділення невідкладної терапії є основними засобами мінімізації наслідків первинної травми.

Вторинна травма виникає з часом, протягом кількох годин або днів з моменту первинного пошкодження. Вторинна травма зумовлена подальшим пошкодженням мозкових структур є результатом зміненого церебрального кровотоку та запальних процесів. Вторинна ішемія, внаслідок спазму, вогнищевої оклюзії та пошкодження судин, може призвести до гіпоксії, змін електролітного балансу, клітинного метаболізму та загибелі нейронів [1, 13, 25]. Профілактика вторинної травми, повне або часткове відновлення фізичного та нейропсихологічного стану здоров'я дитини після ЧМТ є ключовими завданнями госпітального та відновного етапів лікування [23, 24].

Основними теоріями механізму одужання після ЧМТ є реституція та заміщення. Реституція відображає ранній післятравматичний природний перебіг процесів фізіологічної регенерації, що відбувається внаслідок реактивації нервових шляхів і відновленням функції. Заміщення вказує на структурну реорганізацію та компенсацію втрачених властивостей, шляхом передачі нейронної функції від ушкодженої структурної ділянки до інтактних тканин. Обидва процеси є взаємопов'язаними та відбуваються одночасно, однак вважається, що механізм заміщення є провідним на етапі нового навчання, тобто в період 6 місяців після травми [1, 33].

Основною метою фізичної терапії та реабілітації дітей з наслідками ЧМТ є досягнення максимальної функціональної незалежності та відновлення нейрокогнітивних здібностей, відповідних віку дитини [8, 10, 14, 17, 19].

Стратегічні цілі реабілітації встановлюють під час надходження в стаціонар з подальшою корекцією на етапі відновлення [2, 6, 15, 39].

Згідно результатів ряду експериментальних та клінічних досліджень, надмірний фізіологічний стрес, зумовлений продовженням активної фізичної діяльності після ЧМТ легкого ступеня збільшує період відновлення метаболічного гомеостазу, тому дотримання суворого фізичного та когнітивного спокою у гострому посттравматичному періоді є традиційною клінічною рекомендацією [1, 2, 3, 4, 5, 9]. Концепція «відпочинок до повної відсутності симптомів» рекомендована й для пацієнтів із постконтузійним синдромом [4, 6, 8, 9, 12]. Варто відмітити, що наукові підтвердження терапевтичної доцільності тривалого «радикального відпочинку» відсутні [4, 6, 7, 11].

Протягом останніх років, все більше науковців заперечують користь тривалого відпочинку в лікуванні ЧМТ легкого ступеня [4, 9, 10, 16]. Однак, варто відмітити відсутність єдиного науково обґрунтованого погляду щодо реабілітації дітей з наслідками ЧМТ, результати доступних досліджень суперечні, проблема пошуку ефективної схеми фізичної терапії у досліджуваній групі хворих є актуальною.

У дослідженні Sveen et al. (2022) представлено результати аналізу даних 425 статей, опублікованих за період 2006-2019 років присвячених вивченню ефективності реабілітаційних засобів в лікуванні ЧМТ. Дослідники встановили, що більшість доступних робіт висвітлюють питання інтервенційної реабілітації при ЧМТ важкого ступеня та ефективність фізичної терапії при довготривалій реабілітації наслідків травми, зокрема відновлення повсякденної активності, фізичного, емоційного та когнітивного функціонування у віддаленому періоді. Автори зазначають, що питання реабілітації пацієнтів з ЧМТ легкого та середнього ступеня важкості, проблема відновлення в гострій та підгострій фазах реабілітацію висвітлені недостатньо [101].

Ефективність активного реабілітаційного підходу в лікуванні ЧМТ та її наслідків наведена в одиничних роботах [22, 73, 74]. Так, у багатоцентровому проспективному рандомізованому клінічному дослідженні Leddy et al. (2019) оцінювали ефективність застосування аеробних вправ порівняно з результатами використання програми розтяжки, яку визначали як плацебо, у підлітків віком 13-18 років після ЧМТ легкого ступеня. До групи включено 103 учасників. Аеробні вправи призначали 52 (50,49 %) особами, програму розтяжки – 51 (49,51 %) обстеженому. Середній період початку вправ у групі осіб, яким призначали аеробні вправи становив  $4,9 \pm 2,2$  дні після травми, а у групі осіб, яким рекомендували розтяжку –  $4,8 \pm 2,4$  дні. Відмінностей за віком, статтю, попереднім анамнезом щодо струсу мозку, часом після травми, вираженістю симптомів, показниками початкового тесту на біговій доріжці з фізичним навантаженням та результатами фізичного огляду у пацієнтів досліджуваних груп не встановлено ( $p \geq 0,05$ ). Курс рекомендованих вправ для пацієнтів обох груп становив щонайменше 20 хвилин на добу. Збір клінічних даних виконували щоденно. В результаті проведеного дослідження середній період відновлення пацієнтів, яким застосовували аеробні вправи становив 13 днів (міжквартильний діапазон 10-18,5 днів), тоді як аналогічний період у осіб, яким рекомендували розтяжку складав 17 днів (13-23 днів), відмінність показників статистично значуща ( $p=0,009$ ). Крім того, дослідники встановили вищу частоту показників уповільненого відновлення ( $\geq 30$  днів) у групі осіб, яким рекомендували розтяжку – 7 (14 %), порівняно з показниками хворих, яким застосовували аеробні вправи – 2 (4,00 %), відмінність показників статистично незначуща ( $p=0,08$ ). Таким чином, дослідники дійшли висновку, що використання програми аеробних вправ в лікуванні підлітків із симптомами ЧМТ легкого ступеня протягом першого тижня після травми сприяє швидшому одужанню та знижує частоту показників уповільненого відновлення [69].

У наступній роботі дослідницької групи Leddy et al. (2021) науковці продовжували вивчати ефективність аеробних вправ у відновленні підлітків

після ЧМТ легкого ступеня та зменшенні ризику розвитку постійних симптомів у віддаленому періоді. Представлене науковцями рандомізоване плацебо-контрольоване дослідження проведено на базі трьох громадських і лікарняних центрів спортивної медицини США у період з 1 серпня 2018 року по 31 березня 2020 року. До групи включено 118 спортсменів віком 13-18 років. Серед обстежених сформовано 2 групи. Пацієнтам 1 групи (n=61) призначали курс аеробних вправ, хворим 2 групи (n=57) – вправи на розтяжку (у якості плацебо). Курс лікування для пацієнтів обох груп становив щонайменше 20 хвилин щодня протягом 4 тижнів після травми. В результаті проведеного дослідження, на основі аналізу показників виживаності, з урахуванням статі, середньої щоденної тривалості вправ, дослідники встановили, що пацієнти, які виконували аеробні вправи, мали достовірно вищі шанси відновлення протягом 4 тижнів після травми, порівняно з тими, хто виконував вправи на розтяжку. Окрім того, дослідники встановили, що ризик розвиток постійних симптомів у осіб, яким рекомендували аеробні вправи на 48 % нижче, порівняно з показниками осіб контрольної групи, що підтверджено статистично (OR=0,52 (95 % CI (0,28-0,97), p=0,039). Побічних ефектів проведеної терапії не зафіксовано. Таким чином, дослідники дійшли висновку, що раннє застосування аеробних вправ достовірно пришвидшує відновлення після ЧМТ легкого ступеня у дітей та знижує ризик розвитку постійних симптомів [70].

Згідно сучасних даних тривалий фізичний і когнітивний відпочинок не вважають ефективним методом лікування при ЧМТ. Окрім того, у ряді досліджень підтверджують, що тривалий фізичний і когнітивний відпочинок може бути перешкодою ефективному відновленню та сприяти формуванню розладів настрою та/або тривожних розладів у пацієнтів, які перенесли ЧМТ [32, 34, 52].

Аналізуючи результати сучасних досліджень, науковці однотайно відмічають необхідність проведення подальших досліджень для визначення оптимального часу, дозування, інтенсивності та тривалості програм активної

реабілітації в лікуванні наслідків ЧМТ у дітей [31, 54, 88]. Спільним є твердження, що тривалий відпочинок від будь-якої активності, який іноді називають «коконотерапією», не приносить користі та може потенційно зашкодити відновленню після ЧМТ легкого ступеня, особливо у дітей та підлітків [89, 102].

## **1.2 Особливості корекції функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді засобами фізичної терапії**

Використання методик фізичної реабілітації у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді дозволяє впливати на всі локальні та системні прояви захворювання. Патогенетично обґрунтувати вплив фізичної терапії у відновленні осіб з ЧМТ можна наступним чином. Активізація м'язових скорочень під впливом фізичних вправ викликає посилення локального кровообігу. Рух зумовлює індукцію хімічних процесів у м'язовій тканині, посилює ферментативні та окислювальні реакції. Внаслідок фізичної активності у м'язовій тканині відмічають індукцію процесів розщеплення АТФ, глікогену, ресинтезу фосфорних сполук. Вказані хімічні реакції посилюють енергетичні можливості м'язової системи та організму в цілому. Скорочення м'язів покращує не лише локальний кровообіг у мускулатурі, а й сприяє активізації системної гемодинаміки, шляхом підвищення відтоку крові по венозному руслі [30, 100].

Згідно проведеного аналізу даних сучасної літератури щодо можливості використання засобів фізичної терапії в реабілітації пацієнтів з наслідками ЧМТ у підгострому періоді встановлено, що широка варіабельність рухових дефектів не дозволяє розробити стандартний комплекс вправ для визначеної групи хворих, тому фахівцям з фізичної реабілітації необхідно враховувати персоніфіковані чинники у кожному індивідуальному випадку [84, 96, 98]. Вибір схеми лікувально-відновних вправ при ЧМТ у дітей має бути підібраний

з урахуванням клінічної симптоматики та динаміки відновлення порушених функцій. Важливими методичними чинниками застосування фізичної терапії у дітей з ЧМТ у підгострому періоді є їх інтенсивність та період призначення [93, 103, 106]. Варто відмітити, що вказані питання залишаються недостатньо висвітленими у сучасній літературі.

У великому проспективному обсерваційному дослідженні Grool et al. проаналізовано клінічні результати лікування 3063 дітей і підлітків віком від 5 до 18 років, які перенесли ЧМТ легкого ступеня. Дослідниками встановлено, достовірно нижчий ризик розвитку посткомоційного синдрому після травми у осіб, які повідомили про раннє повернення до помірного рівня фізичної активності (наприклад, заняття безконтактними видами спорту) протягом 7 днів після травми у порівнянні з результатами пацієнтів, які не займався жодною фізичною активністю протягом першого тижня (24,6 % проти 43,5 %) [48].

У дослідженні Langlois et al. оцінювали результати лікування пацієнтів педіатричного відділення лікарні невідкладної допомоги віком від 11 до 22 років, які звернулися за допомогою протягом 24 годин з моменту отримання травми. Дослідники порівнювали клінічні результати пацієнтів, яким рекомендували суворий спокій протягом 5 днів після ЧМТ легкого ступеня та показники обстежених, яким призначали відпочинок протягом 1-2 діб з наступним поступовим поверненням до активності. В результаті проведеного дослідження авторами встановлено достовірно більшу кількість щоденних симптомів та більш тривалий період відновлення у групі пацієнтів, яким рекомендували суворий відпочинок протягом 5 діб [67].

У дослідженні Lennon et al. (2018) дослідники оцінювали результати лікування 120 пацієнтів з легким ступенем ЧМТ. Середній вік обстежених становив 14,8 років. Серед обстежених сформовано 3 групи з урахуванням періоду застосування фізіотерапії після травми: 0-20 доба (ранній період), 21-41 доба (середній період) та  $\geq 42$  діб після травми (пізній період). В результаті

аналізу отриманих показників дослідники виявили, що час початку фізичної терапії суттєво не впливав на клінічний результат лікування [72].

У ретроспективному дослідженні Chrisman et al. оцінювали результати застосування індивідуальних аеробних вправах у 83 підлітків та молодих осіб з симптомами перенесеної ЧМТ, які зберігалися більше одного місяця. Дослідники встановили експоненціальне зменшення вираженості симптомів від початку фізичної терапії, незалежно від тривалості симптомів на момент звернення (< 6 тижнів, 6-12 тижнів, > 12 тижнів) [36].

У дослідженні Chan et al. (2018) порівнювали клінічні результати стандартної схеми лікування з показниками використання активної реабілітації у підлітків із наслідками ЧМТ. Стандартна схема терапії полягала в симптоматичному лікуванні. Програма активної реабілітації включала 6-тижневу програму аеробних тренувань, вправи на координацію, візуалізаційні методики відновлення, заняття з фізіотерапевтом, а також комплекс домашніх вправ. Автори відмітили, що у 30 % пацієнтів, яким застосовували схему активної реабілітації спостерігали загострення симптомів на початку терапії, вказані симптоми зникали протягом 24 годин від моменту виникнення та не потребували додаткової корекції. В результаті проведеного дослідження встановлено, що активна реабілітація пов'язана з достовірно кращими показниками зменшенням клінічних симптомів, ніж стандартна терапія [35].

Пріоритетними цілями фізичної терапії в лікуванні дітей з наслідками ЧМТ в підгострому періоді є профілактика ускладнень захворювання, рання мобілізація пацієнта та відновлення рухової функції.

Згідно дослідження представленого Росолянкою (2018), лікувальна фізична культура при травмах головного мозку має ряд особливостей, обов'язкове дотримання яких, дозволяє підвищити результативність реабілітації. На думку авторки підвищують ефективність реабілітації такі фактори, як: ранній початок застосування ЛФК; прицільне використання засобів та прийомів ЛФК для відновлення функціональних порушень; дію спрямовану на вищі функції кори з метою навчання рухам; підбір спеціальних

патогенетично обґрунтованих вправ у комплексі з загальнозміцнюючою дією ЛФК; суворе адекватність і динамічна мінливість, з урахуванням можливостей пацієнта; активне розширення діапазону рухового режиму [21].

Таким чином, проблема визначення ефективності методик фізичної терапії у відновленні функціонального дефіциту у дітей з наслідками ЧМТ недостатньо висвітлена в сучасній літературі та є перспективним напрямком для подальших досліджень.

### **1.3 Можливості відновлення когнітивної сфери у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді з використанням засобів фізичної реабілітації**

Загальновідомо, що ЧМТ у дітей зумовлює порушення нормального перебігу процесів нейроонтогенезу, тому корекція посттравматичних наслідків, зокрема порушень когнітивної сфери є важливою медико-соціальною проблемою [105, 107, 108].

Когнітивними порушеннями вважають зниження порівняно з преморбідним рівнем однієї чи кількох вищих мозкових функцій: сприйняття, пам'яті, психомоторної функції (праксису), мови, уваги, керуючих функцій, соціального інтелекту [3, 66]. Когнітивні функції відповідають за ефективність навчання дитини, її побутову та соціальну діяльність, процес раціонального пізнання світу. Функції когнітивної сфери обумовлені інтегрованою діяльністю головного мозку, тому ураження мозкових структур вогнищевого або дифузного характеру, що виникають при ЧМТ, зумовлюють розвиток когнітивної недостатності [65, 77].

До посттравматичних когнітивних порушень відносять наступні: травматична церебрастенія (функціонально-динамічні порушення); травматична енцефалопатія (психоорганічний синдром, що включає порушення пам'яті, інтелекту, афективні розлади); посттравматична епілепсія (або травматична енцефалопатія з епілептиформним синдромом); травматична



деменція (недоумство); посттравматична психопатизація (психопатоподібний синдром); травматичні ендормні психози, які включають: афективний, галюцинаторно-параноїдний та паранояльний психоз.

Ступінь вираженості когнітивних порушень після ЧМТ залежить від багатьох факторів, зокрема важкості первинної травми, локалізації пошкодження, віку пацієнта, персоніфікованих факторів ризику, якості медичної допомоги на усіх етапах її надання [43, 82, 92].

Локалізація травми є одним з провідних факторів, що визначає характер когнітивного порушення. Частими наслідками вогнищового ураження структур головного мозку при ЧМТ є порушення пам'яті, уваги, швидкості обробки інформації, розлади керуючих функцій – планування, організація, прийняття рішень, за які відповідають префронтальні відділи великих півкуль мозку. Проте, у більшості випадків когнітивні розлади формуються внаслідок дифузного ураження кори головного мозку та структур-модуляторів функціональної активності кори. Поєднане ураження вогнищевих зон кори, аксіальних та підкіркових формувань призводить до виникнення порушень пам'яті, уваги, розладів психо-емоційної сфери та мотивації [76, 79, 87, 94].

Найбільш частими наслідками ЧМТ у дітей є уповільнення швидкості інтелектуальних процесів, труднощі організації та розуміння складної інформації. У зв'язку з чим, повернення до динамічного шкільного навчання часто пов'язано з надмірною втомою, перезбудженням та емоційними хвилюваннями. Найбільш стійкими когнітивними розладами у дітей після ЧМТ є порушення пам'яті, зосередженості, уваги та планування. Порушення уваги впливає як на щоденну поведінку, так і на навчання. Найбільші труднощі у дітей після ЧМТ спостерігають при виконанні тривалих завдань, які вимагають постійної концентрації уваги [85, 95, 99].

В сучасних умовах, активації процесів нейропластичності головного мозку відводять ключову роль у відновленні когнітивних функцій після ЧМТ проте, патофізіологічні аспекти цих процесів залишаються недостатньо вивченими. Згідно даних літератури найбільш сприятливий час для

відновлення когнітивних порушень у дітей після ЧМТ становить 4 місяці після травми [17, 104].

Механізми індукції нейропластичних процесів та нейропротекторного впливу фізичних вправ у пацієнтів з ЧМТ описано у роботі Kreber & Griesbach (2016). Дослідники відмічають, що враховуючи динамічний характер патофізіологічних процесів, зокрема метаболічних, нейроендокринних та запальних, ініційованих ЧМТ, час, інтенсивність і тип фізичних вправ є основними факторами, які посилюють або пригнічують нейропластичні процеси головного мозку у гострому періоді після ЧМТ. Відомо, що фізична активність зумовлює підвищення рівня гормонів стресу, які, у свою чергу, пригнічують експресію нейротрофічного фактору, тому інтенсивні фізичні вправи під час гострого періоду після травми пов'язані з погіршенням когнітивних функцій. Проте, дослідниками доведено, що фізичні вправи відіграють важливу роль у покращенні когнітивних показників під час реабілітації у післягострому періоді. Таким чином, для досягнення ефекту адаптивної нейропластичності та відновлення шляхом використання фізичних вправ як терапевтичного компоненту лікування, важливо враховувати індивідуальні параметри пацієнта, особливості травми та перебігу захворювання, а також період призначення програм фізичної терапії [68].

Зокрема у підгострому періоді після ЧМТ при визначені оптимального засобу реабілітації необхідно враховувати характер наявних когнітивних порушень та когнітивні резерви пацієнта [60, 62, 64, 75, ]. Ефективним засобом покращення уваги, пам'яті, мовлення та інших вищих мозкових функцій у дітей з когнітивними порушеннями, зумовленими ЧМТ є когнітивна реабілітація, яка дозволяє зменшити прояви наявного когнітивного дефіциту, сприяє соціальній та професійній інтеграції дітей, які постраждали від ЧМТ та її наслідків. Когнітивні тренування – це спосіб когнітивно-спрямованого втручання, який представляє собою комплекс вправ, завдань, які впливають на когнітивний резерв та розроблені для відновлення порушеної когнітивної функції. Метою когнітивної відновної терапії є покращення нейрокогнітивних

функцій, зокрема уваги, оперативної пам'яті, виконавчих та керуючих функцій, у тому числі, здатності планувати, приймати рішення та міркувати [61, 63].

Когнітивні тренування активують механізми нейропластичності та системи нейромодуляції, індукують когнітивну, психомоторну та сенсорну діяльність головного мозку. У ряді наукових досліджень доведено, що використання засобів когнітивної реабілітації сприяє посиленню нейрональної активності із залученням малозадіяних нейронів. Методи когнітивної терапії зумовлюють активацію функціональних резервів структур головного мозку на молекулярному рівні, на рівні синаптичної передачі, а також загалом на рівні нейрональної мережі [37, 42, 44, 57].

Одним з головних факторів підвищення ефективності комплексної корекції когнітивних, емоційних порушень у дітей з наслідками ЧМТ є ранній початок терапії, оскільки результативність реабілітації найбільш висока протягом першого року після травми, проте й на більш пізніх етапах методика є ефективною, зважаючи на подальший розвиток центральної нервової системи дитини та високий рівень нейропластичності мозкових структур [56].

Таким чином, когнітивна реабілітація із залученням методів фізичної терапії є ефективним засобом відновлення порушень когнітивної сфери у дітей із наслідками ЧМТ у післягострому періоді. Застосування засобів когнітивної реабілітації дозволяє суттєво зменшити прояви когнітивного дефіциту та поліпшити поведінкові порушення та аспекти соціальної інтеграції дітей з наслідками ЧМТ.

### ***Висновок до розділу 1***

Фізична терапія дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді є серйозною проблемою системи охорони здоров'я. ЧМТ охоплює широкий перелік патологічних станів від струсу мозку до важких форм захворювання. Зважаючи на варіабельність клінічних симптомів, залежно від форми

захворювання, локалізації ураження, віку хворого та ряду додаткових факторів проблема визначення ефективних засобів реабілітації фізичних та когнітивних порушень є актуальною.

Аналізуючи результати сучасних досліджень, можна стверджувати про відсутність єдиного науково обґрунтованого погляду до використання фізичної терапії у схемі відновленого лікування дітей з наслідками ЧМТ. Оптимальна схема реабілітації дітей з наслідками ЧМТ в післягострому періоді в практичних умовах має бути комплексною, включати компоненти різних підходів, бути орієнтованою на пацієнта та обґрунтована практичним експертним досвідом фахівця з фізичної реабілітації.

Нагальним завданням сучасної науки є розробка нових та удосконалення існуючих програм фізичної терапії дітей з наслідками ЧМТ з урахуванням періоду лікування, реабілітаційного потенціалу пацієнтів та доступних ресурсів.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 2.1 Характеристика пацієнтів досліджуваної та контрольної груп

Обстежено 20 хворих з наслідками ЧМТ легкого ступеня, які перебували на відновному лікуванні у відділенні фізичної та реабілітаційної медицини на базі КНП «МОДКЛ» МОР.

Середній вік обстежених складав  $14,56 \pm 2,43$  років. До групи включено 12 (60,00 %) хлопців та 8 (40,00 %) дівчат.

Для характеристики ЧМТ використовували рекомендації гайдлайну Американського коледжу радіології (The American College of Radiology – ACR) 2021 року [26].

За часовим проміжком з моменту травми ЧМТ класифікували на гостру (0–7 днів), післягостру (підгостру) (< 3 місяців) та хронічну (> 3 місяців).

Середній показник періоду з моменту травми становив  $2,06 \pm 0,86$  місяців. Таким чином, період з моменту травми у всіх пацієнтів досліджуваної групи визначали як післягострий.

Класифікацію ЧМТ за ступенем тяжкості здійснювали в гострому періоді з використанням шкали коми Глазго (табл. 2.1) та нейроповедінкового дефіциту [3]. ЧМТ легкого ступеня визначали за наявності 13-15 балів за шкалою коми Глазго, ЧМТ середньої тяжкості встановлювали при показниках 9-12 балів. У випадку значень шкали коми Глазго < 9 балів або за наявності проникаючої травми голови травму голови визначали як ЧМТ тяжкого ступеня.

У всіх пацієнтів досліджуваної групи в гострому періоді діагностовано ЧМТ легкого ступеня. Середній показник за шкалою коми Глазго у обстежених становив  $13,72 \pm 0,76$  балів.

## Педіатрична шкала коми Глазго

<b>Кількість балів</b>	<b>Реакція на подразник</b>		
<b><i>Зорова реакція</i></b>			
	<b>до 1-року життя</b>	<b>вік &gt;1 року</b>	
1	не відкриває очі	не відкриває очі	
2	відкриває очі у відповідь на біль	відкриває очі у відповідь на біль	
3	відкриває очі у відповідь на голосову команду	відкриває очі у відповідь на крик	
4	спонтанно відкриває очі	спонтанно відкриває очі	
<b><i>Відповідь словами</i></b>			
	<b>до 2 року життя</b>	<b>2-5 років</b>	<b>вік &gt; 5 років</b>
1	немає відповіді	немає відповіді	немає відповіді
2	крехтання, стогін, збудження	крехтання, стогін	незрозумілі звуки
3	стійкий, неадекватний плач, крик	стійкий плач, крик	невідповідні слова, плач
4	плач, не вдається заспокоїти	невідповідні слова	сплутаність, дезорієнтація, спроба розмови
5	адекватний плач, вдається заспокоїти, посміхається	відповідні слова	орієнтований щодо оточення, розмовляє

Таблиця 2.1 (продовження)

Кількість балів	Реакція на подразник	
<i>Рухова реакція</i>		
	до 1 року життя	вік > 1 року
1	відсутність моторної реакції	відсутність моторної реакції
2	розгинальна реакція на біль (децеребраційна)	розгинальна реакція на біль (децеребраційна)
3	неправильна згинальна реакція на біль (ознаки декортикації)	неправильна згинальна реакція на біль (ознаки декортикації)
4	згинальна реакція (уникання больового подразника)	згинальна реакція (уникання больового подразника)
5	локалізує біль (цілеспрямований рух, щоб усунути джерело болю)	локалізує біль (цілеспрямований рух, щоб усунути джерело болю)
6		виконує команди

Пацієнтам досліджуваної групи рекомендували курс відновного лікування, який включав аеробне тренування. Аеробні тренування виконували щонайменше 20 хвилин щодня з поступовим збільшенням їх інтенсивності на 5 хвилин до досягнення максимальної тривалості тренування – 30-45 хвилин. Аеробні вправи виконували на кардіо-тренажерах з навантаженням 30-80 % від максимального, враховуючи гемодинамічні показники пацієнта. Контроль гемодинамічних показників здійснювали з використанням пульсоксиметра. Пацієнтам рекомендували додавати фізичну активність у вигляді прогулянки, ходьби на додаток до їх щоденної діяльності.

До контрольної групи включено 20 підлітків з наслідками ЧМТ легкого ступеня, які перебували на відновному лікуванні у відділенні фізичної та реабілітаційної медицини на базі КНП «МОДКЛ» МОР.

Середній вік хворих становив  $13,86 \pm 3,04$  років. До групи контролю включено 11 (55,00 %) хлопців та 9 (45,00 %) дівчат. Показник середньої тривалості з моменту травми становив  $2,24 \pm 0,55$  місяців.

У всіх пацієнтів групи в гострому періоді діагностовано ЧМТ легкого ступеня. Середній показник за шкалою ком Глазго становив  $13,41 \pm 0,63$  балів.

Пацієнтам контрольної групи відновну терапію здійснювали за стандартною процедурою реабілітації, яка включала комплекс вправ спрямований на розтягнення м'язів.

Однорідність характеристик пацієнтів досліджуваної та контрольної груп підтверджено статистично (табл. 2.2). Між групами не доведено статистично значущої відмінності за показниками віку ( $p=0,78$ ), статі ( $p=0,92$ ) та середніми значеннями періоду з моменту травми ( $p=0,83$ ). Відсутність достовірної різниці за розглянутими параметрами свідчить про однорідність вибірок та доцільність проведення порівняльного аналізу результатів призначеної терапії.

Таблиця 2.2

Порівняльний аналіз характеристик пацієнтів досліджуваної та контрольної груп

Характеристика	Клінічні групи		p
	досліджувана	контрольна	
Вік, років	$14,56 \pm 2,43$	$13,86 \pm 3,04$	0,78
<i>Стать</i>			
хлопці	12 (60,00 %)	11 (55,00 %)	0,92
дівчата	8 (40,00 %)	9 (45,00 %)	0,92
Середній період з моменту травми, місяців	$2,06 \pm 0,86$	$2,24 \pm 0,55$	0,83



## 2.2 Оцінка функціональних порушень у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді

Для характеристики ступеня функціональних порушень використовували індекс моторики (Motricity Index). Індекс моторики – є методом вимірювання сили та рухової активності верхньої та нижньої кінцівок. Зазначений індекс розроблений Demeurisse et al. у 1980 році, а рекомендації по його визначенню впроваджені Collin та Wade у 1990 році [77, 108].

Індекс моторики включає 6 тестових рухових завдань – 3 завдання для верхньої кінцівки та ще 3 для нижньої. Тестування проводять у положенні пацієнта сидячи, а при тяжкому стані пацієнта – в положенні лежачи у ліжку. Максимальна оцінка за виконання кожного тестового завдання складає 33 бали, мінімальна – 0 балів.

Наводимо методику визначення індексу моторики, яку використовували під час дослідження.

На першому етапі проводили тестові завдання для характеристики рухових порушень верхньої кінцівки.

**Завдання 1.** *Великим і вказівним пальцями затисніть кубик висотою 2,5 см.* Покладіть кубик на рівну поверхню (наприклад, на стіл або книгу) перед пацієнтом. Пацієнта просять взяти кубик двома пальцями (великим і вказівним) і підняти його. Фіз. терапевт злегка натискає на руку пацієнта, щоб уточнити, як він тримає кубик. Фіз. терапевт фіксує скорочення м'язів передпліччя та кисті.

Оцінювання завдання 1 здійснюють наступним чином:

0 балів – рух відсутній;

11 балів – пацієнт намагається виконати завдання, однак не здатний захопити кубик;

19 балів – хворий здатний захопити кубик, проте не може його утримати;

22 бали – пацієнт спроможний захопити та утримати кубик проти дії сили тяжіння, однак втрачає здатність його утримувати при мінімальному поштовхові;

26 балів – хворий здатний утримати кубик при поштовхові, однак слабше порівняно зі здоровою кінцівкою;

33 бали – функція щипкового захвату в нормі.

Завдання 2-6 для верхньої і нижньої кінцівок оцінювали за спільною схемою (\*враховуючи особливості наведені в інструкції до кожного завдання):

0 балів – рух відсутній;

9 балів – рух відсутній, пальпується скорочення м'язів;

14 балів – амплітуда руху неповна, неможливість протидії силі тяжіння;

19 – амплітуда руху повна, з протидією гравітації, однак неможливість протидії опору, який чинить фізичний терапевт;

26 – амплітуда руху повна, з подоланням опору, однак слабше порівняно зі здоровою кінцівкою;

33 – сила м'язів нормальна.

**Завдання 2. Флексія в ліктьовому суглобі.** Верхня кінцівка пацієнта зігнута в ліктьовому суглобі на 90°. Фіз. терапевт просить пацієнта зігнути руку якомога далі до плеча, чинячи опір згинанню в променево-зап'ястковому суглобі. Фіз. терапевт фіксує скорочення двоголового м'яза плеча.

\*14 балів – пацієнт не може виконати рух, однак спроможний утримати верхню кінцівку в горизонтальному положенні з розгинанням в ліктьовому суглобі;

**Завдання 3. Абдукція плеча.** Зігніть верхню кінцівку пацієнта в лікті та наблизьте її до грудей. Попросіть пацієнта відвести руку назад. Фіз. терапевт чинить опір руху та фіксує скорочення двоголового м'яза плеча. Завдання вважається невиконаним, коли пацієнт виконує рух плечовим поясом. Завдання вважається виконаним, коли пацієнт виконує відведення плечової кістки в напрямку лопатки.

\*19 балів – пацієнт може відвести плече вище горизонтального рівня та утримувати його у вказаному положенні, проте не здатний протидіяти опору, який чинить фізіотерапевт;

Наступним етапом оцінювали рухові порушення нижньої кінцівки.

**Завдання 4.** *Дорсофлексія в надп'ятково-гомільковому суглобі.* Пацієнт в положенні сидячи або лежачи, стопа – розслаблена, в положенні плантарного згинання. Пацієнта просять тильно зігнути стопу (витягнути пальці вперед). Фіз. терапевт натискає на стопу і фіксує скорочення переднього великогомілкового м'яза.

\*14 балів – тильне згинання обмежене;

**Завдання 5.** *Екстензія в колінному суглобі.* Положення пацієнта - сидячи. Нижня кінцівка пацієнта зігнута в коліні під прямим кутом. Пацієнта просять розгинати нижню кінцівку в колінному суглобі. Фіз. терапевт чинить опір розгинанню і відзначає скорочення чотириголового м'яза.

\*14 балів – розгинання менше 50 % (близько 45°);

19 балів – повне розгинання нижньої кінцівки в колінному суглобі, однак пацієнт не здатний утримати її в такому положенні при мінімальному поштовху);

**Завдання 6.** *Флексія нижньої кінцівки в кульшовому суглобі.* Положення пацієнта сидячи. Нижня кінцівка зігнута в кульшовому суглобі під прямим кутом. Пацієнта просять зігнути ногу в кульшовому суглобі, підняти її у напрямку до підборіддя, не нахиляючись вперед. Фізичний терапевт чинить опір згинанню нижньої кінцівки та відзначає скорочення клубово-поперекового м'яза.

\*14 балів – пасивний рух менше повного діапазону;

19 балів – пацієнт може повністю зігнути нижню кінцівку в кульшовому суглобі, однак не можливість її утриманні в такому положенні при мінімальному поштовху;

В подальшому, згідно методи здійснюють розрахунок сумарного значення індексу моторики.

Для розрахунку сумарного значення індексу моторики для верхньої кінцівки сумують бали отримані за виконання першого, другого і третього завдань, додатково додають 1 бал при збереженні сили м'язів. Максимальне значення сумарного результату для верхньої кінцівки становить 100 балів, мінімальне – 0 балів.

Сумарне значення індексу для нижньої кінцівки розраховують шляхом сумачії балів за четверте, п'яте і шосте завдання, додатково додають 1 бал при збереженій м'язовій силі. Максимальний показник значення сумарного результату для нижньої кінцівки складає 100 балів, мінімальний – 0 балів.

### **2.3 Оцінка когнітивних функцій у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді**

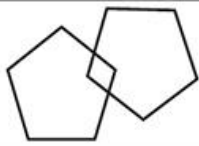
Оцінку ступеня когнітивного дефіциту у дітей із наслідками ЧМТ у післягострому періоді виконували шляхом нейропсихологічного тестування з використанням опитувальника Mini-Mental State examination for children (MMSE) (табл. 2.3). Опитувальник був розроблений в 1975 році, з того часу набув широкого використання як у клінічній практиці, так і в якості інструменту інтерпретації результатів наукових досліджень [27, 40, 90].

MMSE є ефективним інструментом скринінгу когнітивних порушень у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді. Висока чутливість та специфічність опитувальника у діагностиці когнітивних розладів у дітей підтверджена результатами численних досліджень [40, 90, 96].

Згідно методики на першому етапі за спрощеною процедурою проводять первинний скринінг когнітивних порушень. За наявності розладів когнітивної сфери проводять другий розгорнутий етап діагностики, завданням якого є підтвердження результатів первинного етапу та визначення нейропсихологічного профілю обстеженого. Крім того, повторне використання опитувальника дозволяє оцінити результати проведеної терапії шляхом характеристики динамічних змін когнітивного статусу.

Таблиця 2.3

## Mini-Mental State examination for children

Пункт		Бал
<b>А. Орієнтація</b>		
1	Який зараз рік?	1
2	Яка зараз пора року?	1
3	Яка сьогодні дата?	1
4	Який сьогодні день тижня?	1
5	Який зараз місяць?	1
6	Скажіть, де Ви зараз знаходитесь?	1
7	В якій країні Ви знаходитесь?	1
8	В якому місті Ви знаходитесь?	1
9	Назвіть, будь-ласка, адресу того місця, де ми зараз знаходимося	1
10	На якому поверсі Ви знаходитесь?	1
<b>В. Моментальна пам'ять (запам'ятовування)</b>		
11	Зараз я назву три предмети. Після того, як я їх назву, будь ласка, повторіть їх назви. Повторіть їх, тому що через кілька хвилин я знову попрошу Вас їх назвати. <b>АВТОБУС, ДВЕРІ, РОЗА</b> Будь ласка, повторіть назви предметів для мене (1 секунда для називання кожного предмета. Зараховується по 1 балу за кожне слово з трьох, правильно повторене з першої спроби. Порахуйте кількість спроб.) Запишіть число спроб:	3
<b>С. Увага і рахунок</b>		
12	Послідовно віднімайте із 100 число 7. (93 - 86 - 79 - 72 - 65). (Оцінка: Один бал дається за кожне правильне віднімання числа 7, підрахуйте кількість правильних віднімань (0 - 5))	5
<b>Д. Відтворення слів</b>		
13	Автобус	1
14	Двері	1
15	Роза	1
<b>Е. Мова</b>		
16	(Покажіть наручний годинник) Як це називається?	1
17	(Покажіть карандаш) Як це називається?	1
18	Повторіть за мною фразу: « <b>Ніяких якщо, і або але</b> ». Тільки одна спроба	1
19	Прочитайте слова, які написані на цьому аркуші, і зробіть те, що написано. На папері написано « <b>Закрийте очі</b> ». Зарахуйте правильну відповідь, якщо пацієнт закриває очі	1
20	Зараз я дам Вам аркуш паперу. Візьміть папір в праву руку, зігніть його навпіл двома руками і покладіть на коліна. Спочатку прочитайте інструкцію повністю, потім передавайте папір. Не повторюйте інструкцію. (Зарахуйте 1 бал за кожний правильно виконаний компонент завдання).	3
21	Напишіть на аркуші паперу закінчене речення	1
22	Ось малюнок, будь ласка, скопіюйте його на тому ж аркуші паперу. Правильна відповідь зараховується, якщо два п'ятикутника перетинаються, утворюючи при цьому чотирикутник.	1
		
<b>Ітогова оцінка</b>		<b>30</b>

MMSE – це набір із 11 запитань, які використовують для оцінки когнітивних здібностей, зокрема орієнтації в часі та місці (знання дати та місця

перебування), уваги та концентрації, обчислення, короткочасної пам'яті (пригадування), мовних навичок, зорово-просторових аберацій, здатності розуміти та виконувати інструкції, а також ранньої діагностики когнітивних порушень.

Тест MMSE складається з серії завдань таких, як визначення поточного дня тижня, числа, місяця, сезону, року, місця знаходження, запам'ятовування кількох об'єктів, з наступним їх повторенням, копіювання малюнка, написання короткого речення.

Орієнтовна тривалість тестування займає від 5 до 10 хвилин, що дозволяє використовувати його багаторазово та регулярно.

Сумарний результат MMSE оцінюють за шкалою від 0 до 30 балів. Результат MMSE 0-17 балів визначають як важкі когнітивні порушення, 18-23 балів – легкі, 24-30 балів – нормальний когнітивний статус та відсутність когнітивних порушень.

## 2.4 Статистичні методи

Після розподілу досліджуваної вибірки пацієнтів з наслідками ЧМТ легкого ступеня у післягострому періоді достовірно відрізнявся від нормального ( $p > 0,05$ ). Цифрові показники наведено у вигляді середнього арифметичного  $\pm$  середнього квадратичного ( $M \pm SD$ ). Вірогідність безпомилкового прогнозу визначали при  $p \leq 0,05$ . Статистичний аналіз показників здійснювали з допомогою програм StatSoft Statistica 13, Microsoft Excel 2020. Порівняння середніх значень двох незалежних вибірок здійснювали з використанням непараметричного критерія *U* Манна-Уїтні.

Для визначення та характеристики статистичної залежності між двома змінними використовували непараметричний коефіцієнт кореляції Спірмена. З його допомогою описували напрямок, силу та закономірності взаємних змін статистично значущого кореляційного зв'язку між змінними.

Встановлені показники коефіцієнту кореляції Спірмена оцінювали відповідно до шкали Чеддока. Коефіцієнт кореляції від 0,10 до 0,29 вказує на слабкий зв'язок, а коефіцієнт кореляції від 0,30 до 0,49 - на помірний зв'язок. При коефіцієнті кореляції від 0,50 до 0,69 між характеристиками існує значний зв'язок, а при коефіцієнті кореляції від 0,70 до 0,89 - сильний зв'язок. Дуже сильний зв'язок зафіксовано при коефіцієнті кореляції 0,90-0,99; при коефіцієнті 0,00-0,10 зв'язку не виявлено. У випадку значень показника коефіцієнта 1,00 зв'язок визначали як функціональний.

### ***Висновок до розділу 2***

Таким чином, у вигляді висновку представимо схематично дизайн дослідження (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Дизайн дослідження

### РОЗДІЛ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ВІДНОВЛЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОРУШЕНЬ У ДІТЕЙ З НАСЛІДКАМИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ У ПІСЛЯГОСТРОМУ ПЕРІОДІ

### 3.1 Особливості відновлення функціональних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування

Функціональні порушення та особливості їх відновлення у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, оцінювали на основі результатів виконання завдань необхідних для розрахунку індексу моторики. Результати виконання завдань при первинному зверненні та після проведеного лікування наочно відображено на рисунках 3.1 та 3.2 відповідно.

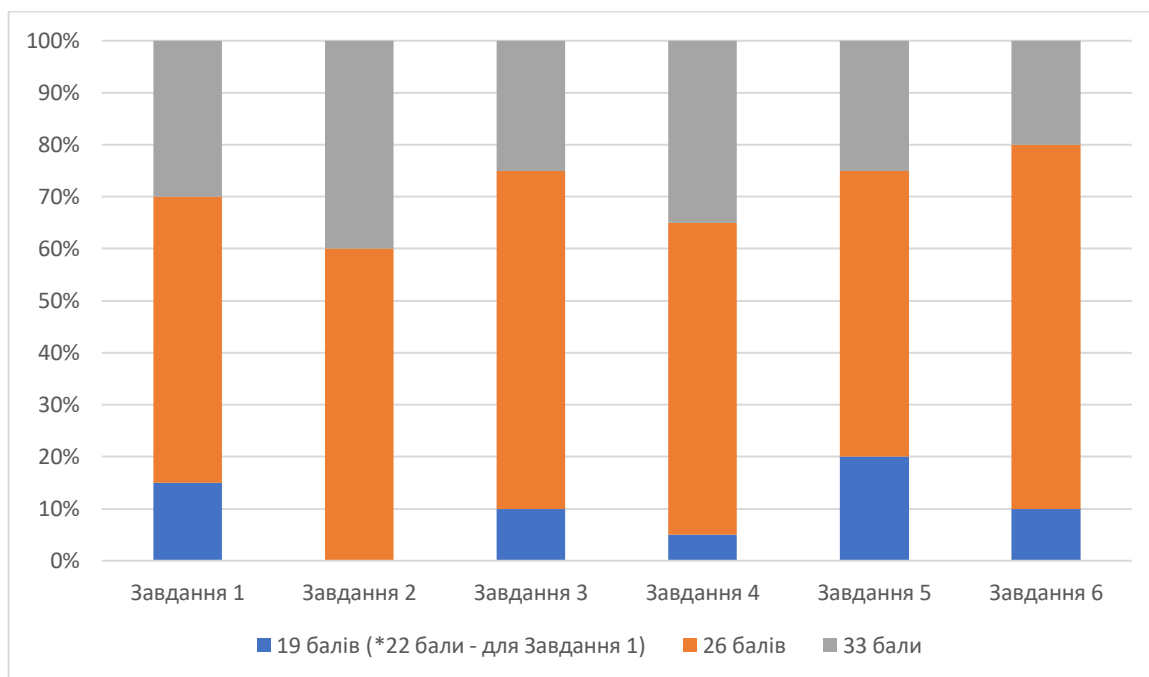


Рис. 3.1 Діаграма результатів виконання завдань для визначення індексу моторики пацієнтів досліджуваної групи при первинному зверненні



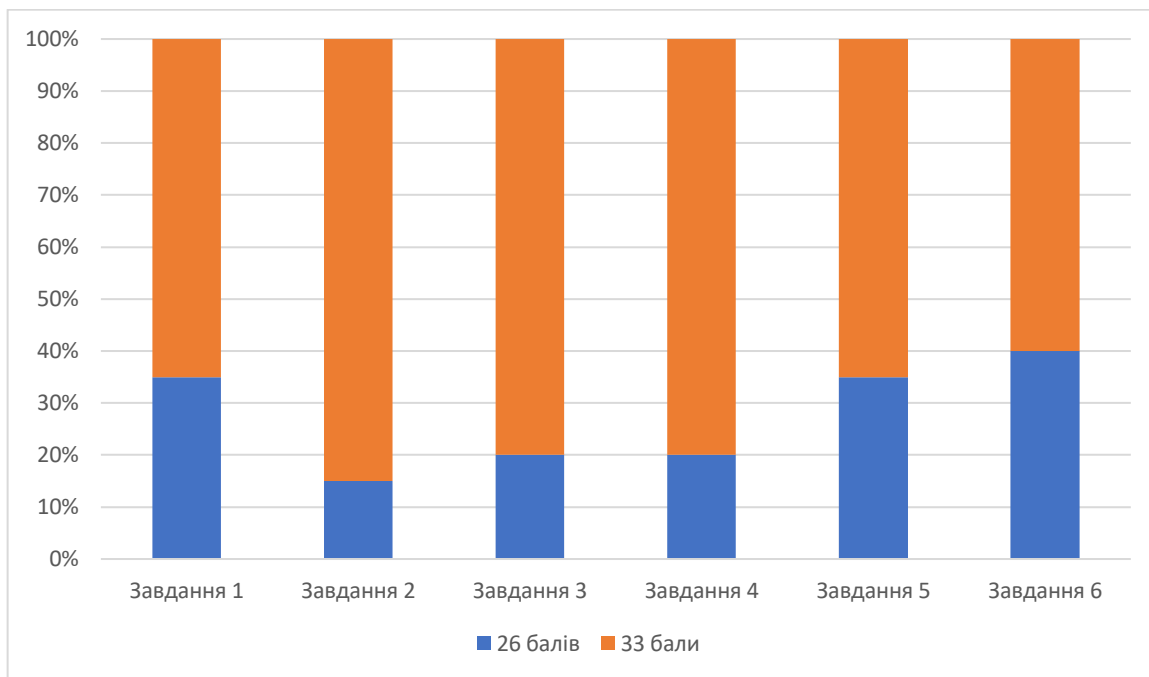


Рис. 3.2 Діаграма результатів виконання завдань для визначення індексу моторики пацієнтів досліджуваної групи при повторному оцінюванні

Оцінюючи результати виконання Завдання 1 встановлено, що більшість пацієнтів досліджуваної групи – 11 (55,00 %) при первинному зверненні були здатні утримати кубик при поштовхові, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 3 (15,00 %) осіб були спроможні захопити та утримати кубик проти дії сили тяжіння, однак втрачали здатність утримувати предмет при мінімальному поштовхові, у 6 (30,00 %) обстежених – функція щипкового захвату не була порушеною. Натомість, при повторному оцінюванні, в результаті застосування фізичної терапії та аеробного тренування у переважної більшості обстежених – 13 (65,00 %) функція щипкового захвату була в нормі, 7 (35,00 %) осіб були спроможні утримати кубик при поштовхові, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середній показник пацієнтів досліджуваної групи встановлений за виконання Завдання 1 при первинному зверненні складав  $72,26 \pm 9,41$  балів,  $90,89 \pm 14,22$  балів – при повторному вимірюванні, різниця показників статистично значуща ( $p=0,001$ ) (табл. 3.1).

При первинному зверненні при виконанні Задання 2 у 12 (60,00 %) обстежених амплітуда згинання в ліктьовому суглобі була повною, з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт в ділянці променево-зап'ясткового суглобу, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 8 (40,00 %) осіб – сила м'язів була нормальною. При повторному визначенні у 17 (85,00 %) хворих сила м'язів була нормальною, у 3 (15,00 %) – амплітуда руху була повною з можливістю подолання опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середній показник за виконання Задання 2 у пацієнтів досліджуваної групи при первинному оцінюванні складав  $78,13 \pm 11,01$  балів, при визнанні після проведеного лікування –  $96,76 \pm 16,32$  балів. При порівнянні середніх показників, встановлених за виконання Задання 2, доведено статистично значущу відмінність ( $p=0,0003$ ).

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика ступеня рухових порушень з використанням індексу моторики пацієнтів досліджуваної групи

Характеристика	Значення індексу моторики		p
	первинне	віддалене	
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки</i>			
Завдання 1	$72,26 \pm 9,41$	$90,89 \pm 14,22$	0,001*
Завдання 2	$78,13 \pm 11,01$	$96,76 \pm 16,32$	0,0003*
Завдання 3	$74,68 \pm 10,52$	$94,56 \pm 12,67$	0,004*
Сумарний результат	$75,48 \pm 10,23$	$95,89 \pm 13,21$	0,0007*
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки</i>			
Завдання 4	$73,05 \pm 10,79$	$93,20 \pm 15,01$	0,006*
Завдання 5	$69,64 \pm 9,31$	$90,91 \pm 11,20$	0,002*
Завдання 6	$67,81 \pm 8,82$	$88,66 \pm 14,36$	0,04*
Сумарний результат	$71,54 \pm 9,34$	$91,56 \pm 14,74$	0,0001*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

Оцінюючи результати виконання Завдання 3 при первинному зверненні у переважної більшості пацієнтів групи – 13 (65,00 %) спостерігали повну амплітуду абдукції плеча з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 2 (10,00 %) пацієнтів були спроможні відвести плече вище горизонтального рівня та утримувати його у вказаному положенні, проте не могли протидіяти опору, який чинив фізіотерапевт, у 5 (25,00 %) осіб сила м'язів була нормальною. При повторному оцінюванні у переважної більшості пацієнтів групи – 16 (80,00 %) відмічали нормальну силу м'язів, у 4 (20,00 %) – спостерігали повну амплітуду абдукції плеча з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. При первинному оцінюванні середній показник за виконання Завдання 3 складав  $74,68 \pm 10,52$  балів, в результаті проведеного лікування спостерігали зростання показника до  $94,56 \pm 12,67$  балів, відмінність між показниками статистично значуща ( $p=0,004$ ).

Середній сумарний показник індексу моторики для верхньої кінцівки при первинному оцінюванні становив  $75,48 \pm 10,23$  балів, при повторному визначенні, в результаті проведеної фізичної терапії із застосуванням аеробних вправ, встановлено достовірно вище значення індексу –  $95,89 \pm 13,21$  балів ( $p=0,0007$ ).

Оцінюючи рухові порушення нижньої кінцівки при первинному зверненні встановлено, що у переважної більшості хворих – 12 (60,00 %), амплітуда дорсального згинання стопи була повною з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 7 (35,00 %) осіб спостерігали нормальну силу м'язів, у 1 (5,00 %) пацієнта зафіксовано повну амплітуду дорсофлексії в надп'яtkово-гомiлковому суглобі з протидією гравітації та неможливістю протидіяти опору, який чинив фізичний терапевт. Натомість, після курсу рекомендованої фізичної терапії з застосуванням аеробного тренування у 16 (80,00 %) осіб спостерігали

нормальну силу м'язів, ще у 4 (20,00 %) – повну амплітуду дорсального згинання стопи з подоланням опору, що чинив фізичний терапевт на стопу, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середній результат за виконання Завдання 4 у пацієнтів досліджуваної групи при первинному оцінюванні складав  $73,05 \pm 10,79$  балів, натомість, при визначенні у віддаленому періоді становив  $93,20 \pm 15,01$  балів, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,006$ ).

При виконанні Завдання 5 у 11 (55,00 %) пацієнтів при первинному зверненні спостерігали повну амплітуду розгинання в колінному суглобі з подоланням опору, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 4 (20,00 %) осіб встановлено повне розгинання в колінному суглобі, проте без можливості утримати нижню кінцівку в такому положенні при мінімальному поштовху, у 5 (25,00 %) осіб – сила м'язів була нормальною. В результаті повторного оцінювання після застосування курсу фізичної терапії, що включала аеробні тренування, нормальну силу м'язів спостерігали у переважної більшості обстежених – 13 (65,00 %), ще у 7 (35,00 %) зафіксовано повну амплітуду розгинання в колінному суглобі з подоланням опору, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середній показник, встановлений при оцінюванні Завдання 5 при первинному зверненні, становив  $69,64 \pm 9,31$  балів, у віддаленому періоді складав  $90,91 \pm 11,20$  балів, відмінність показників достовірна ( $p=0,002$ ).

У переважної більшості обстежених – 14 (70,00 %) при виконанні Завдання 6 спостерігали повну амплітуду флексії нижньої кінцівки в кульшовому суглобі з подоланням опору, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 2 (10,00 %) пацієнтів могли повністю зігнути нижню кінцівку в кульшовому суглобі, однак не були здатні її утримати в такому положенні при мінімальному поштовху, ще у 4 (20,00 %) зафіксовано нормальну силу м'язів. В результаті проведеного лікування нормальну силу м'язів зафіксовано у 12 (60,00 %) хворих, у 8 (40,00 %) – амплітуда згинання нижньої кінцівки в кульшовому суглобі була повною з подоланням опору,

однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середнє значення, визначене за виконання Завдання 6 у пацієнтів досліджуваної групи при первинному оцінюванні, складало  $67,81 \pm 8,82$  балів,  $88,66 \pm 14,36$  балів – при повторному визначенні, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,06$ ).

Середній сумарний показник індексу для нижньої кінцівки при первинному зверненні становив  $71,54 \pm 9,34$  балів,  $91,56 \pm 14,74$  балів – при повторному оцінюванні, відмінність між значеннями статистично значуща ( $p=0,0007$ ).

### 3.2 Характеристика показників відновлення функціональних порушень у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували стандартну схему фізичної терапії

Аналогічно до методики обстеження пацієнтів досліджуваної групи, нами проведено тестові завдання для характеристики рухових порушень верхньої та нижньої кінцівок у пацієнтів контрольної групи. Результати виконання тестових завдань наведено на рисунках 3.3 та 3.4.

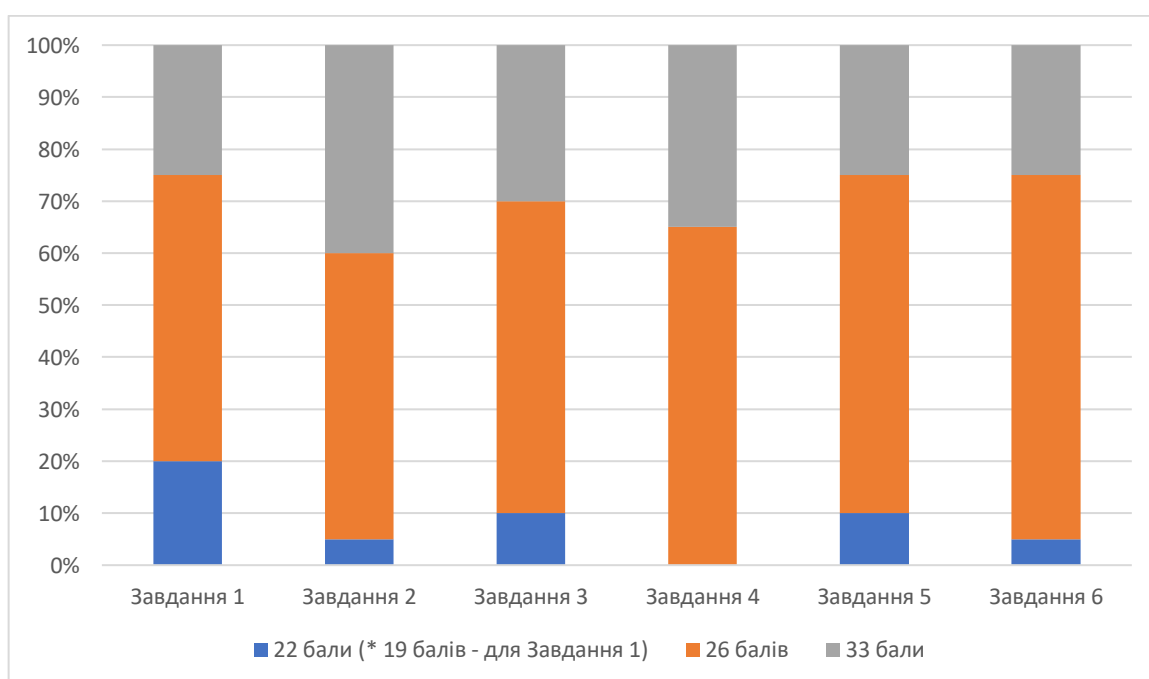


Рис. 3.3 Діаграма результатів виконання завдань для визначення індексу моторики пацієнтів контрольної групи при первинному зверненні

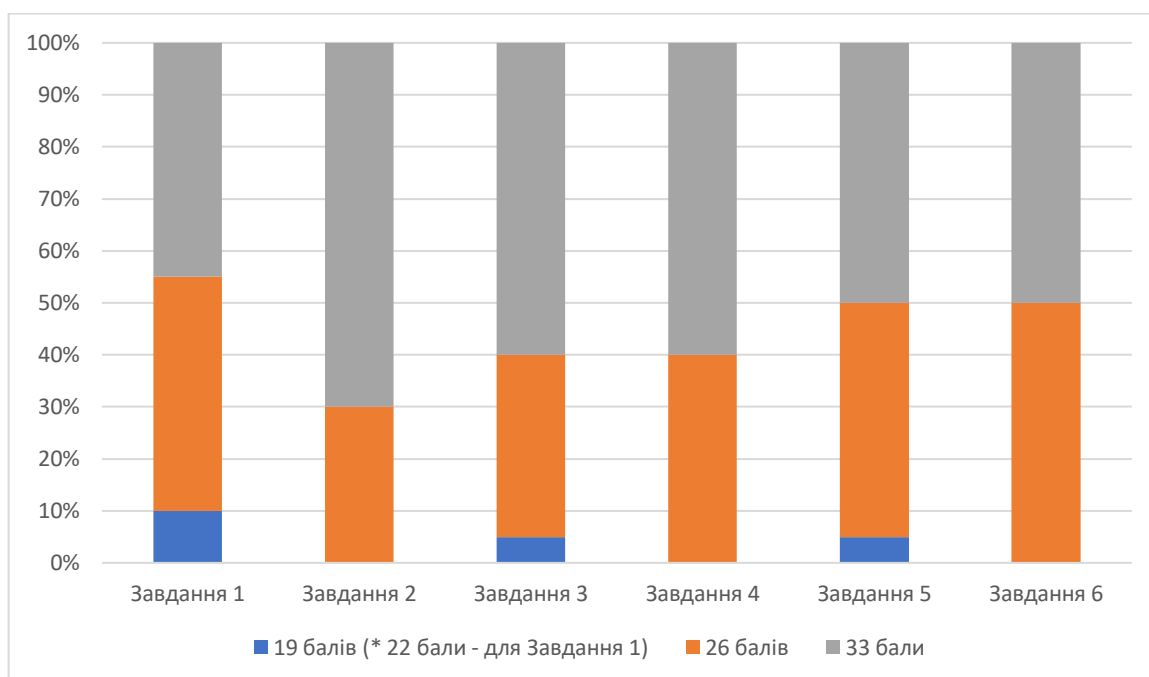


Рис. 3.4 Діаграма результатів виконання завдань для визначення індексу моторики пацієнтів контрольної групи при повторному оцінюванні

При виконанні Завдання 1 при первинному оцінюванні встановлено, що більшість – 11 (55,00 %) хворих групи були здатні утримати кубик при поштовхові, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 4 (20,00 %) пацієнтів були спроможні захопити та утримати кубик проти дії сили тяжіння, однак втрачали здатність утримувати предмет при мінімальному поштовхові, у 5 (25,00 %) – функція щипкового захвату була в нормі. При повторному оцінюванні у 9 (45,00 %) осіб спостерігали нормальну функцію щипкового захвату, 9 (45,00 %) хворих були здатні утримати кубик при поштовхові, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, ще 2 (10,00 %) пацієнтів були спроможні захопити та утримати кубик проти дії сили тяжіння, однак втрачали здатність утримувати предмет при мінімальному поштовхові. Середній показник, встановлений за результатами виконання Завдання 1 у пацієнтів контрольної групи при первинному оцінюванні, складав  $70,99 \pm 9,63$  балів,

84,23±11,21 балів – у віддаленому періоді (табл. 3.2). При порівнянні досліджуваних середніх значень з урахуванням періоду вимірювання доведено статистично значущу відмінність ( $p=0,04$ ).

Таблиця 3.2

Порівняльна характеристика ступеня рухових порушень з використанням індексу моторики пацієнтів контрольної групи

Характеристика	Значення індексу моторики		p
	первинне	віддалене	
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки</i>			
Завдання 1	70,99±9,63	84,23±11,21	0,04*
Завдання 2	77,59±10,11	89,11±15,33	0,009*
Завдання 3	75,23±11,02	82,89±12,27	0,01*
Сумарний результат	73,89±9,99	85,38±12,02	0,001*
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки</i>			
Завдання 4	74,14±11,45	85,07±9,54	0,03*
Завдання 5	68,14±9,47	79,56±8,98	0,007*
Завдання 6	69,02±9,91	78,93±10,52	0,008*
Сумарний результат	72,72±12,23	82,42±12,11	0,0005*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

При первинному зверненні при виконанні Завдання 2 у 11 (55,00 %) обстежених спостерігали повну амплітуду флексії в ліктьовому суглобі з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 1 (5,00 %) хворого зафіксовано повну амплітуду руху з протидією гравітації та без можливості протидіяти опору, який чинив фізичний терапевт, у 8 (40,00 %) пацієнтів групи – сила м'язів була нормальною. При повторному оцінюванні у більшості – 14 (70,00 %) осіб спостерігали нормальну силу м'язів, у 6 (30,00 %) – повну амплітуду руху з подоланням опору, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середне

значення встановлене за результатами оцінювання Завдання 2 становило при первинному зверненні  $77,59 \pm 10,11$  балів,  $89,11 \pm 15,33$  балів – при повторному оцінюванні, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,009$ ).

Оцінюючи результати виконання Завдання 3 встановлено, що при первинному зверненні переважна більшість пацієнтів контрольної групи – 12 (60,00 %) мали повну амплітуду абдукції плеча з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 2 (10,00 %) пацієнтів могли відвести плече вище горизонтального рівня та утримувати його у вказаному положенні, проте не були спроможні протидіяти опору, який чинив фізіотерапевт, у 6 (30,00 %) осіб – сила м'язів була нормальною. При повторному оцінюванні у більшості пацієнтів групи – 12 (60,00 %) сила м'язів була нормальною, у 7 (35,00 %) спостерігали повну амплітуду руху з подоланням опору, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 1 (5,00 %) пацієнт міг відвести плече вище горизонтального рівня та утримувати його у вказаному положенні, проте не був здатний протидіяти опору, який чинив фізіотерапевт. Середній показник результату виконання Завдання 3 при первинному визначенні складав  $75,23 \pm 11,02$  балів,  $82,89 \pm 12,27$  балів – при повторному вимірюванні, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,01$ ).

Середнє сумарне значення індексу моторики для верхньої кінцівки у пацієнтів контрольної групи при первинному визначенні становило  $73,89 \pm 9,99$  балів,  $85,38 \pm 12,02$  балів – при повторному оцінюванні, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,001$ ).

Наступним етапом оцінювали рухові порушення нижньої кінцівки. При виконанні Завдання 4 при первинному оцінюванні у 13 (65,00 %) хворих спостерігали повну амплітуду дорсофлексії в надп'ятково-гомільковому суглобі, з подоланням опору, який чинив фізіотерапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 7 (35,00 %) осіб – сила м'язів була нормальною. При оцінюванні у віддаленому періоді у більшості – 12 (60,00 %) зафіксовано нормальну силу м'язів, у 8 (40,00 %) – повну амплітуду



дорсального згинання стопи, з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середнє значення, встановлене за Запитанням 4 при первинному оцінюванні, складало  $74,14 \pm 11,45$  балів, при повторному визначенні –  $85,07 \pm 9,54$  балів, відмінність показників достовірна ( $p=0,03$ ).

При первинному оцінюванні результатів виконання Завдання 5 у 13 (65,00 %) пацієнтів встановлено повну амплітуду екстензії в колінному суглобі з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 2 (10,00 %) осіб спостерігали повне розгинання в колінному суглобі, однак пацієнти не могли утримати нижню кінцівку в такому положенні при мінімальному поштовху, у 5 (25,00 %) хворих – сила м'язів була нормальною. При повторному оцінюванні у 10 (50,00 %) осіб зафіксовано нормальну силу м'язів, у 9 (45,00 %) пацієнтів – повну амплітуду екстензії в колінному суглобі з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, у 1 (5,00 %) хворого встановлено повне розгинання в колінному суглобі, однак пацієнт не був здатний утримати нижню кінцівку в такому положенні при мінімальному поштовху. Середнє значення, встановлене за результатами оцінювання Запитання 5 у пацієнтів контрольної групи при первинному визначенні, складало  $68,14 \pm 9,47$  балів,  $79,56 \pm 8,98$  балів – у віддаленому періоді. При порівнянні досліджуваних середніх показників пацієнтів контрольної групи з урахуванням періоду вимірювання доведено статистично значущу відмінність їх значень ( $p=0,007$ ).

При оцінюванні результатів виконання Завдання 6 при первинному визначенні у більшості обстежених – 14 (70,00 %) амплітуда флексії нижньої кінцівки в кульшовому суглобі була повною, з подоланням опору, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою, 1 (5,00 %) пацієнт міг повністю зігнути нижню кінцівку в кульшовому суглобі, однак не міг її утримати в такому положенні при мінімальному поштовху, у 5 (25,00 %) осіб сила м'язів була нормальною. При повторному оцінюванні результатів виконання

завдання у 10 (50,00 %) пацієнтів спостерігали нормальну силу м'язів, ще у 10 (50,00 %) – повну амплітуду руху з подоланням опору, який чинив фізичний терапевт, однак слабше, порівняно зі здоровою кінцівкою. Середній показник результату по Запитанню 6 при первинному оцінюванні становив  $69,02 \pm 9,91$  балів,  $78,93 \pm 10,52$  балів – при повторному оцінюванні, відмінність показників достовірна ( $p=0,008$ ).

Середній сумарний показник індексу для нижньої кінцівки у пацієнтів контрольної групи при первинному оцінюванні складав  $72,72 \pm 12,23$  балів, при повторному –  $82,42 \pm 12,11$  балів, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,0005$ ).

### **3.3 Порівняльний аналіз показників відновлення функціональних порушень у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді з урахуванням обраного способу фізичної терапії**

Наступним етапом аналізували результати виконання завдань з урахуванням рекомендованого варіанту відновного лікування.

При первинному зверненні достовірної відмінності середніх значень результатів оцінювання функції верхньої кінцівки – виконання Завдання 1 ( $p=0,78$ ), Завдання 2 ( $p=0,86$ ), Завдання 3 ( $p=0,89$ ), у пацієнтів досліджуваної та контрольної груп не доведено (табл. 3.3). Так, середній результат виконання Завдання 1 пацієнтів досліджуваної групи при первинному оцінюванні складав  $72,26 \pm 9,41$  балів,  $70,99 \pm 9,63$  балів – у хворих контрольної групи. Середній показник по Запитанню 2 у пацієнтів, яким рекомендували фізичну терапію з застосуванням дихальних вправ становив  $78,13 \pm 11,01$  балів,  $77,59 \pm 10,11$  балів – у хворих контрольної групи. Середнє значення виконання Завдання 3 у хворих досліджуваної групи складало  $74,68 \pm 10,52$  балів, у хворих контрольної групи –  $75,23 \pm 11,02$  балів.

Сумарний показник оцінки функції верхньої кінцівки становив у хворих досліджуваної групи  $75,48 \pm 10,23$  балів,  $73,89 \pm 9,99$  балів – у хворих контрольної групи, відмінність показників статистично незначуща ( $p=0,66$ ).

Таблиця 3.3

Порівняльна характеристика ступеня рухових порушень, визначених при первинному зверненні з використанням індексу моторики

Характеристика	Клінічні групи		p
	досліджувана	контрольна	
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки</i>			
Завдання 1	$72,26 \pm 9,41$	$70,99 \pm 9,63$	0,78
Завдання 2	$78,13 \pm 11,01$	$77,59 \pm 10,11$	0,86
Завдання 3	$74,68 \pm 10,52$	$75,23 \pm 11,02$	0,89
Сумарний результат	$75,48 \pm 10,23$	$73,89 \pm 9,99$	0,66
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки</i>			
Завдання 4	$73,05 \pm 10,79$	$74,14 \pm 11,45$	0,72
Завдання 5	$69,64 \pm 9,31$	$68,14 \pm 9,47$	0,47
Завдання 6	$67,81 \pm 8,82$	$69,02 \pm 9,91$	0,54
Сумарний результат	$71,54 \pm 9,34$	$72,72 \pm 12,23$	0,92

Аналізуючи показники ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки достовірної відмінності середніх сумарних результатів пацієнтів досліджуваної та контрольної груп не встановлено ( $71,54 \pm 9,34$  балів проти  $72,72 \pm 12,23$  балів,  $p=0,92$ ).

Середній показник за результатами виконання Завдання 4, встановлений при первинному зверненні у пацієнтів досліджуваної групи, становив  $73,05 \pm 10,79$  балів, у хворих групи контролю –  $74,14 \pm 11,45$  балів, відмінність показників недостовірна ( $p=0,72$ ). У пацієнтів, яким рекомендували виконання фізичної терапії із застосуванням дихальної аеробіки середній результат виконання Завдання 5 складав  $69,64 \pm 9,31$  балів,  $68,14 \pm 9,47$  балів – у пацієнтів контрольної групи, відмінність статистично незначуща ( $p=0,47$ ). За

результатами виконання Завдання 6 середній результат пацієнтів досліджуваної групи становив  $67,81 \pm 8,82$  балів, у пацієнтів контрольної групи вказаний показник складав  $69,02 \pm 9,91$ , відмінність значень недостовірна ( $p=0,54$ ).

Оцінюючи показники рухової функції при повторному визначенні достовірно кращі значення за всіма категоріями спостерігали у хворих, яким рекомендували фізичну терапію з застосуванням аеробного тренування, порівняно з показниками хворих, яким рекомендували вправи на розтягнення ( $p \leq 0,05$ ) (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Порівняльна характеристика ступеня рухових порушень з використанням індексу моторики

Характеристика	Клінічні групи		р
	досліджувана	контрольна	
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки</i>			
Завдання 1	$90,89 \pm 14,22$	$84,23 \pm 11,21$	0,009*
Завдання 2	$96,76 \pm 16,32$	$89,11 \pm 15,33$	0,04*
Завдання 3	$94,56 \pm 12,67$	$82,89 \pm 12,27$	0,001*
Сумарний результат	$95,89 \pm 13,21$	$85,38 \pm 12,02$	0,00006*
<i>Характеристика ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки</i>			
Завдання 4	$93,20 \pm 15,01$	$85,07 \pm 9,54$	0,003*
Завдання 5	$90,91 \pm 11,20$	$79,56 \pm 8,98$	0,02*
Завдання 6	$88,66 \pm 14,36$	$78,93 \pm 10,52$	0,008*
Сумарний результат	$91,56 \pm 14,74$	$82,42 \pm 12,11$	0,0001*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

У пацієнтів досліджуваної групи середній показник за виконання Завдання 1 становив  $90,89 \pm 14,22$  балів, у хворих контрольної групи –  $84,23 \pm 11,21$  балів, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,009$ ).

Середній результат виконання Завдання 2 у хворих досліджуваної групи склав 96,76±16,32 балів, 89,11±15,33 балів – у пацієнтів групи контролю, відмінність показників достовірна ( $p=0,04$ ). Середній показник за результатами виконання Завдання 3 у обстежених досліджуваної групи становив 94,56±12,67 балів, у осіб контрольної групи – 82,89±12,27 балів, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,001$ ).

Аналізуючи показники рухової функції верхньої кінцівки встановлено, що середній результат пацієнтів досліджуваної групи склав 95,89±13,21 балів та був достовірно вищим, порівняно з результатом встановленим у хворих контрольної групи – 85,38±12,02 балів ( $p=0,00006$ ).

Наступним етапом аналізували результати повторного оцінювання рухової функції нижньої кінцівки. Середній результат виконання Завдання 4 у пацієнтів досліджуваної групи склав 93,20±15,01 балів, у хворих контрольної групи – 85,07±9,54 балів, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,003$ ). Достовірно кращі показники пацієнтів досліджуваної групи, порівняно зі значеннями обстежених контрольної групи, встановлено за результатами оцінювання Завдання 5 (90,91±11,20 балів проти 79,56±8,98 балів,  $p=0,02$ ). У обстежених досліджуваної групи середній показник за результатом оцінювання виконання Завдання 6 становив 88,66±14,36 балів, у осіб контрольної групи зазначений показник склав 78,93±10,52 балів, відмінність показників статистично значуща ( $p=0,008$ ).

Крім того, достовірно кращі значення пацієнтів досліджуваної групи, порівняно з результатами групи контролю, встановлено й за результатами сумарного оцінювання рухової функції нижньої кінцівки (91,56±14,74 балів проти 82,42±12,11 балів,  $p=0,0001$ ).

### ***Висновок до розділу 3***

Аналізуючи роль фізичної терапії у відновленні функціональних порушень у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді нами доведено,

що показники рухової функції верхньої та нижньої кінцівок, встановлені при повторному вимірюванні, були достовірно кращими порівняно з показниками, визначеними при первинному зверненні, незалежно від обраного методу відновного лікування ( $p \leq 0,05$ ).

Проте, у пацієнтів досліджуваної групи, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, порівняно з результатами хворих групи контролю, яким застосовували вправи на розтягнення, спостерігали достовірно вищі показники рухової функції за всіма досліджуваними категоріями (Завдання 1 ( $p=0,009$ ), Завдання 2 ( $p=0,04$ ), Завдання 3 ( $p=0,001$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки ( $p=0,00006$ ), Завдання 4 ( $p=0,003$ ), Завдання 5 ( $p=0,02$ ), Завдання 6 ( $p=0,008$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки ( $p=0,0001$ )).

Варто відмітити відсутність статистично значущої відмінності результатів виконання завдань необхідних для визначення індексу моторики, встановлених при первинному обстеженні у пацієнтів досліджуваної та контрольної груп, що свідчить про однорідність вибірок та можливість їх порівняння (Завдання 1 ( $p=0,78$ ), Завдання 2 ( $p=0,86$ ), Завдання 3 ( $p=0,89$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки ( $p=0,66$ ), Завдання 4 ( $p=0,72$ ), Завдання 5 ( $p=0,47$ ), Завдання 6 ( $p=0,54$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки ( $p=0,92$ )).

Таким чином, на основі отриманих результатів можемо стверджувати про високу ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у відновленні функціональних порушень у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді.

## РОЗДІЛ 4

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ З НАСЛІДКАМИ ЧЕРЕПНО- МОЗКОВОЇ ТРАВМИ У ПІСЛЯГОСТРОМУ ПЕРІОДІ

#### **4.1 Характеристика відновлення когнітивних порушень у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування**

При первинному зверненні більшість обстежених були добре орієнтовані в часі – 17 (85,00 %) та місці – 18 (90,00 %), відповідно у 3 (15,00 %) пацієнтів групи зафіксовано порушення орієнтації в часі, ще у 2 (10,00 %) – розлади орієнтації стосовно місця. Після проведеного лікування порушення орієнтації в часі не спостерігали в жодного обстеженого, у 1 (5,00 %) пацієнта групи зафіксовано дезорієнтацію стосовно місця, натомість переважна більшість хворих не мали розладів орієнтації в місці – 19 (95,00 %), усі хворі групи були добре орієнтовані в часі – 20 (100,00 %). Наочно характеристики когнітивних функцій пацієнтів досліджуваної групи, визначені при первинному та повторному оцінюваннях, відображено на рисунках 4.1 та 4.2 відповідно.

Оцінюючи функцію сприйняття при первинному зверненні більшість хворих – 15 (75,00 %) були спроможні повторити назви трьох відповідних предметів, у 5 (25,00 %) осіб спостерігали труднощі при виконанні вказаного завдання. При повторному зверненні розладів сприйняття не зафіксовано у жодному випадку, усі пацієнти групи – 20 (100,00 %) були спроможні повторити назви трьох відповідних предметів.

При оцінці уваги 14 (70,00 %) обстежених впоралися з завданням серійного рахунку, у 6 (30,00 %) – спостерігали труднощі при виконанні зазначеного завдання. Натомість, у віддаленому періоді 19 (95,00 %) хворих

виконали завдання серійного рахунку без труднощів, у 1 (5,00 %) обстеженого групи – зафіксовано резидуальні труднощі з виконанням завдання.

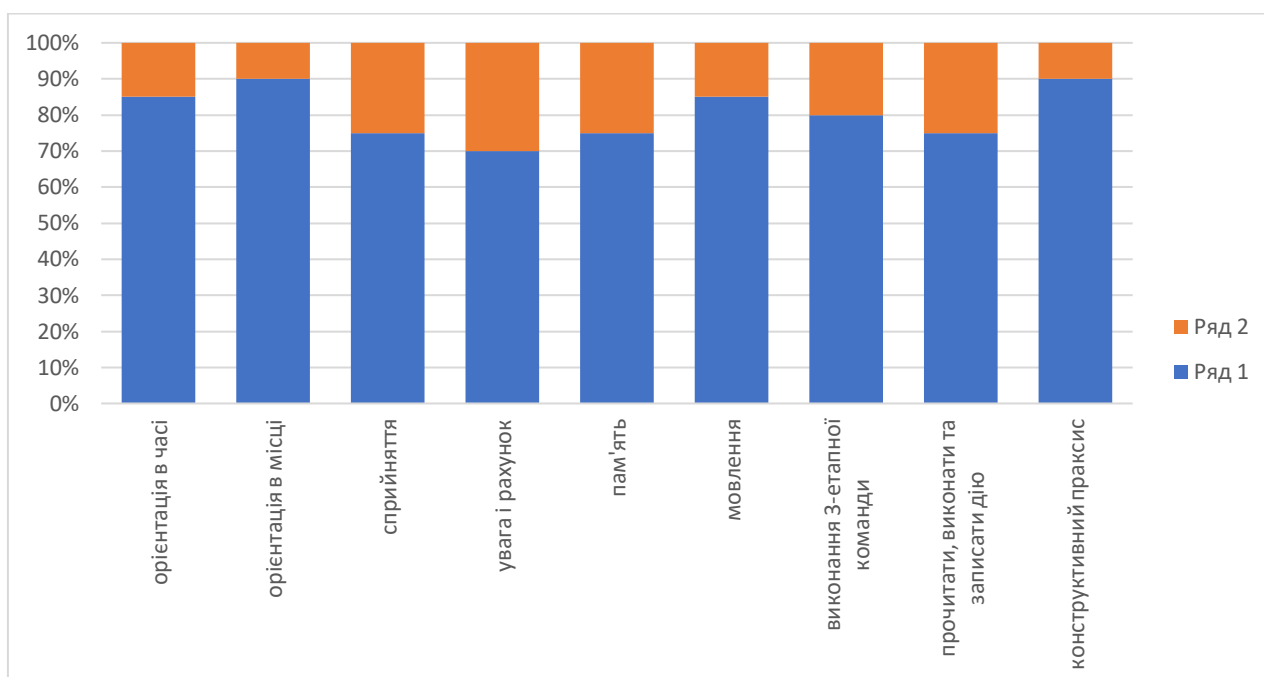


Рис. 4.1 Діаграма характеристики когнітивних функцій пацієнтів досліджуваної групи визначених при первинному оцінюванні

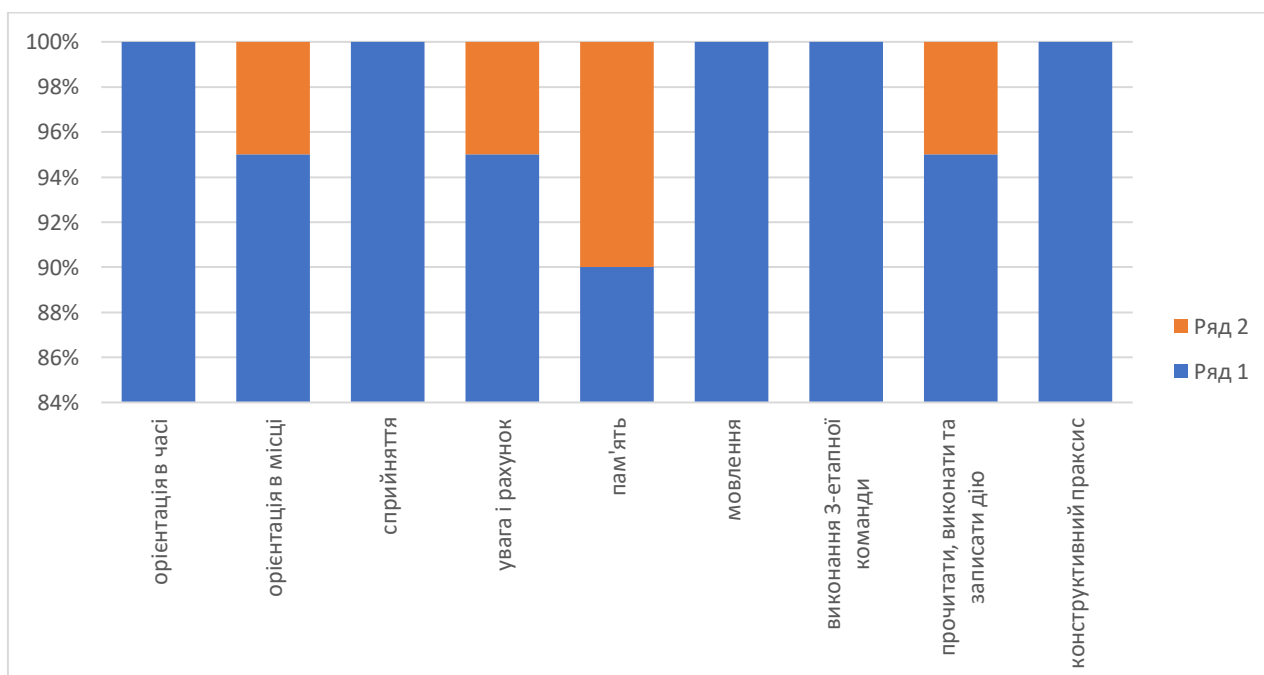


Рис. 4.2 Діаграма характеристики когнітивних функцій пацієнтів досліджуваної групи визначених при повторному оцінюванні



Аналізуючи функцію пам'яті, при первинному зверненні 15 (75,00 %) обстежених були здатні пригадати та відтворити назви трьох предметів, які вони повторювали 2-3 хвилини назад при виконанні попереднього завдання, у 5 (25,00 %) осіб виконання вказаного завдання викликало труднощі. При повторному оцінюванні 2 (10,00 %) обстежених не могли пригадати та відтворити слова, які вони повторювали 2-3 хвилини тому, при виконанні попереднього завдання, натомість переважна більшість пацієнтів – 18 (90,00 %) виконали завдання без жодних труднощів.

Оцінюючи функцію мовлення при первинному зверненні 17 (85,00 %) хворих змогли правильно відповісти на запитання та повторити почуте речення, натомість у 3 (15,00 %) – спостерігали труднощі при виконанні вказаного завдання. У віддаленому періоді усі пацієнти групи – 20 (100,00 %) могли правильно відповісти на запитання та повторити почуте речення.

При первинному зверненні 16 (80,00 %) пацієнтів групи були здатні виконати трьохетапну команду, труднощі при виконанні завдання зафіксовано у 4 (20,00 %) обстежених. При повторному оцінюванні в результаті проведеної терапії усі пацієнти групи – 20 (100,00 %) були спроможні виконати трьохетапну команду, труднощі при виконання завдання не зафіксовано у жодному випадку.

15 (75,00 %) пацієнтів групи могли прочитати, виконати і записати запропоновану дію при перинному оцінюванні, труднощі при виконанні завдання спостерігали у 5 (25,00 %) осіб. При повторному оцінюванні в результаті фізичної терапії з застосуванням аеробних тренувань 19 (95,00 %) осіб були спроможні прочитати, виконати і записати запропоновану дію, залишкові труднощі встановлено у 1 (5,00 %) обстеженого.

Оцінюючи конструктивний праксис, переважна більшість пацієнтів групи – 18 (90,00 %) були спроможні відтворити побачений рисунок, труднощі при виконанні вказаного завдання встановлено у 2 (10,00 %) осіб. При повторному вимірюванні труднощі при виконанні завдання не спостерігали у

жодному випадку, усі пацієнти групи – 20 (100,00 %) були здатні відтворити побачений рисунок.

Аналізуючи сумарні значення опитувальника, середній результат MMSE пацієнтів досліджуваної групи при первинному зверненні складав  $22,08 \pm 3,55$  балів, натомість при повторному оцінюванні після курсу фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування встановлено достовірне зростання показника –  $28,15 \pm 2,97$  балів ( $p=0,002$ ) (табл. 4.1).

*Таблиця 4.1*

Характеристика сумарного результату MMSE пацієнтів досліджуваної групи

Характеристика	Період оцінювання		p
	первинний	повторний	
Легкі когнітивних порушень	8 (40,00 %)	1 (5,00 %)	0,01*
Нормальний когнітивний статус	12 (60,00 %)	19 (95,00 %)	0,01*
Сумарний результат	$22,08 \pm 3,55$	$28,15 \pm 2,97$	0,002*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

При первинному оцінюванні у 12 (60,00 %) пацієнтів групи встановлено нормальний когнітивний статус, у 8 (40,00 %) – легкі когнітивні порушення. В результаті проведеної фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у переважної більшості пацієнтів когнітивні розлади відсутні – 19 (95,00 %), у 1 (5,00 %) хворого спостерігали резидуальні когнітивні порушення легкого ступеня. При порівнянні частотних показників наявності легких когнітивних порушень ( $p=0,01$ ) та відсутності когнітивних розладів ( $p=0,01$ ), встановлених при первинному зверненні та у віддаленому періоді доведено статистично значущу відмінність. Ознак важких когнітивних порушень не зафіксовано у жодному випадку.

## 4.2 Особливості відновлення когнітивних функцій у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді, яким рекомендували стандартну схему фізичної терапії

Оцінюючи стан когнітивних функцій пацієнтів контрольної групи при первинному зверненні у 2 (10,00 %) осіб встановлено порушення орієнтації в часі, 18 (90,00 %) пацієнтів групи були добре орієнтованими в часі. При повторному оцінюванні добру орієнтацію в часі зафіксовано у 19 (95,00 %) хворих, у 1 (5,00 %) обстеженого спостерігали залишкові розлади орієнтації в часі. Характеристика стану когнітивних функцій пацієнтів контрольної групи, встановлена при первинному та повторному оцінюваннях, відображена на рисунках 4.3 та 4.4 відповідно.

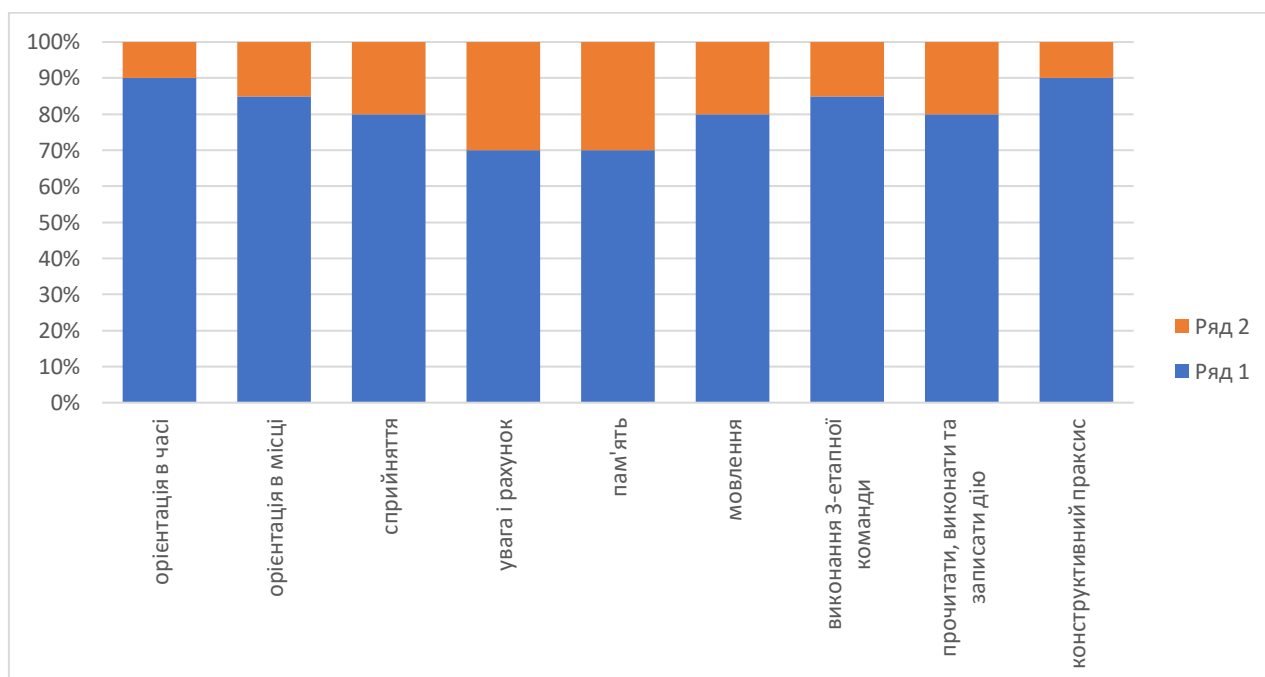


Рис. 4.3 Діаграма характеристики когнітивних функцій пацієнтів контрольної групи, визначених при первинному оцінюванні

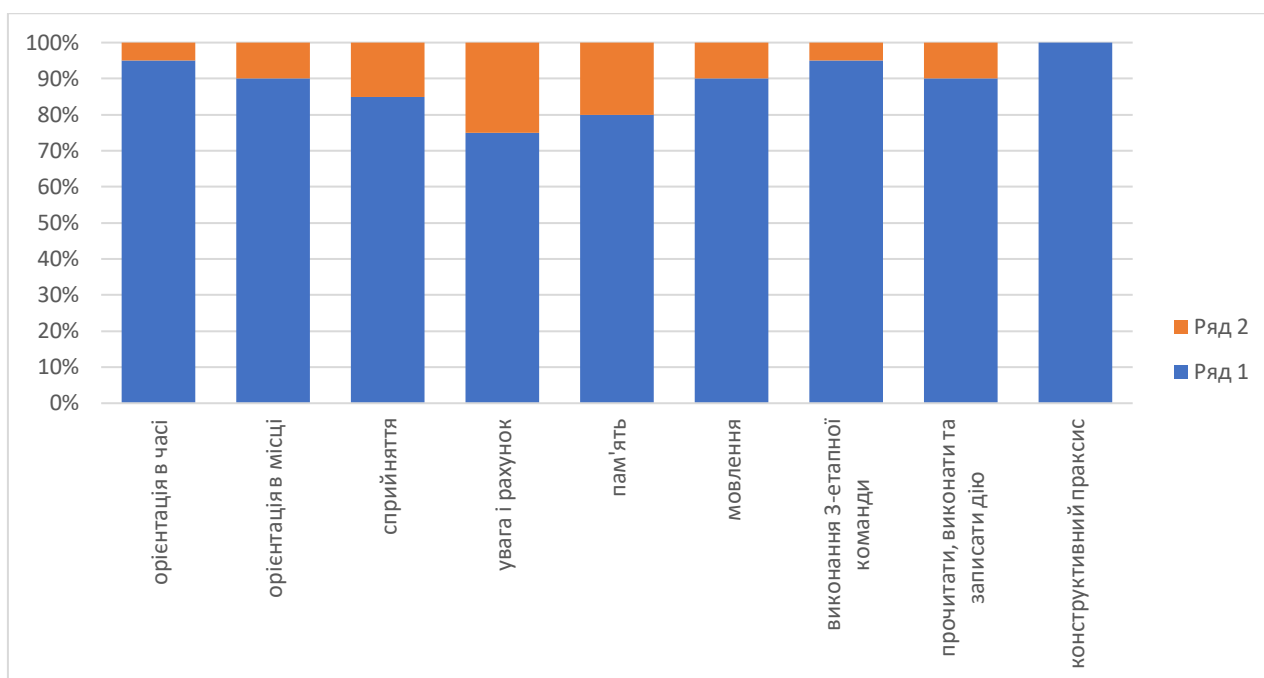


Рис. 4.4 Діаграма характеристики когнітивних функцій пацієнтів контрольної групи, визначених при повторному оцінюванні

При первинному оцінюванні 17 (85,00 %) хворих були добре орієнтованими стосовно місця, порушення функції зафіксовано у 3 (15,00 %) пацієнтів. Після проведеного лікування розлади орієнтація в місці спостерігали у 2 (10,00 %) хворих, у переважної більшості обстежених – 18 (90,00 %) зазначених розладів не зафіксовано.

Аналізуючи функцію сприйняття, при первинному оцінюванні 16 (80,00 %) пацієнтів могли повторити назви трьох відповідних предметів, 4 (20,00 %) осіб мали труднощі з виконанням вказаного завдання. При повторному оцінюванні 17 (85,00 %) хворих були спроможні повторити назви трьох відповідних предметів, у 3 (15,00 %) пацієнтів зберігалися труднощі з виконанням зазначеного завдання.

При первинному оцінюванні більшість пацієнтів групи – 14 (70,00 %) виконали завдання серійного рахунку без труднощів, 6 (30,00 %) обстежених – не змогли впоратися з вказаним завданням. При оцінюванні у віддаленому періоді 15 (75,00 %) хворих впоралися з серійним рахунком, у 5 (25,00 %) зафіксовано труднощі при виконанні вказаного завдання.

Аналізуючи показники пам'яті при первинному оцінюванні 14 (70,00 %) пацієнтів могли пригадати та вимовити назви трьох предметів, які повторювали 2-3 хвилини раніше у попередньому завданні, у 6 (30,00 %) осіб зафіксовано труднощі при виконанні вказаного завдання. При повторному оцінюванні у 4 (20,00 %) осіб спостерігали порушення пам'яті, натомість більшість пацієнтів групи – 16 (80,00 %) були спроможні пригадати та вимовити слова, які повторювали 2-3 хвилини раніше у попередньому завданні.

Аналізуючи функцію мовлення при первинному оцінюванні 16 (80,00 %) пацієнтів могли правильно відповісти на запитання та повторити почуте речення, у 4 (20,00 %) осіб спостерігали труднощі при виконанні завдання. При повторному оцінюванні у 2 (10,00 %) пацієнтів зафіксовано порушення мовлення, переважна більшість – 18 (90,00 %) хворих були здатні правильно відповісти на запитання та повторити почуте речення.

Оцінюючи при первинному зверненні, переважна більшість обстежених – 17 (85,00 %) були здатні виконати трьохетапну команду, у 3 (15,00 %) осіб – спостерігали труднощі при виконанні вказаного завдання. У віддаленому періоді 1 (5,00 %) пацієнт не зміг виконати трьохетапну команду, у 19 (95,00 %) хворих жодних труднощів при виконанні завдання не спостерігали.

При первинному оцінюванні 16 (80,00 %) пацієнтів групи змогли прочитати, виконати і записати запропоновану дію, у 4 (20,00 %) спостерігали труднощі при виконанні зазначеного завдання. При повторному оцінюванні 18 (90,00 %) хворих були здатні прочитати, виконати і записати запропоновану дію у 2 (10,00 %) обстежених зберігалися труднощі з виконанням вказаного завдання.

Оцінюючи функцію конструктивного праксису при первинному оцінюванні 18 (90,00 %) пацієнтів були здатні відтворити побачений рисунок, у 2 (10,00 %) хворих спостерігали труднощі при виконанні даного завдання. Натомість у віддаленому періоді усі пацієнти групи – 20 (100,00 %) змогли

відтворити побачений рисунок, розлади конструктивного праксису не зафіксовано у жодному випадку.

Оцінюючи сумарний результат MMSE при первинному зверненні у більшості пацієнтів контрольної групи – 13 (65,00 %) когнітивні порушення були відсутні, у 7 (35,00 %) осіб спостерігали розлади когнітивної сфери легкого ступеня (табл. 4.2). При повторному оцінюванні у 16 (80,00 %) осіб зафіксовано відсутність когнітивних порушень, у 4 (20,00 %) хворих встановлено легкі когнітивні розлади. При порівнянні частоти діагностики легких когнітивних порушень та нормального когнітивного статусу з урахуванням періоду оцінювання статистично значущої відмінності показників не доведено ( $p \geq 0,05$ ). Середній результат MMSE при первинному визначенні становив  $22,99 \pm 3,21$  балів, при повторному оцінюванні –  $25,43 \pm 2,14$  балів, відмінність показників статистично незначуща ( $p = 0,07$ ).

*Таблиця 4.2*

Характеристика сумарного результату MMSE пацієнтів контрольної групи

Характеристика	Період оцінювання		p
	первинне	повторне	
Легкі когнітивні порушення	7 (35,00 %)	4 (20,00 %)	0,11
Нормальний когнітивний статус	13 (65,00 %)	16 (80,00 %)	0,11
Сумарний результат, балів	$22,99 \pm 3,21$	$25,43 \pm 2,14$	0,07

### **4.3 Порівняльна характеристика показників відновлення когнітивних функцій у дітей із наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді з урахуванням обраного способу фізичної терапії**

При порівнянні показників стану когнітивних функцій, визначених при первинному зверненні, у пацієнтів досліджуваної та контрольної груп статистичної відмінності не встановлено ( $p \geq 0,05$ ) (табл. 4.3).

Характеристика стану когнітивних функцій, визначених при первинному зверненні пацієнтів досліджуваної та контрольної груп

Характеристика	Клінічні групи		р
	досліджувана	контрольна	
Сумарний результат, балів	22,08±3,55	22,99±3,21	0,78
Орієнтація, балів	9,12±1,23	9,12±1,23	1,00
Запам'ятовування, балів	2,36±0,74	2,55±0,45	0,43
Увага і рахунок, балів	4,21±0,79	4,21±0,79	1,00
Відтворення слів, балів	2,36±0,74	2,28±0,82	0,65
Мова, балів	7,54±2,46	7,60±2,36	0,87

Середній сумарний результат MMSE у пацієнтів досліджуваної групи склав 22,08±3,55 балів, 22,99±3,21 балів – у хворих контрольної групи, відмінність показників недостовірна (p=0,78). Середній результат за категорією «Орієнтація» у хворих досліджуваної групи становив 9,12±1,23 балів, у хворих групи контролю відповідав аналогічному значенню 9,12±1,23 балів (p=1,00). За категорією «Запам'ятовування» середній результат хворих досліджуваної групи становив 2,36±0,74 балів, у пацієнтів контрольної групи вказаний показник склав 2,55±0,45 балів, відмінність показників статистично незначуща (p=0,43). У пацієнтів досліджуваної та контрольної груп за категорією «Увага і рахунок» встановлено ідентичний середній показник, який склав 4,21±0,79 балів (p=1,00). За категорією «Відтворення слів» середній показник хворих досліджуваної групи склав 2,36±0,74 балів, 2,28±0,82 балів – у осіб контрольної групи, відмінність показників недостовірна (p=0,65). Порівнюючи середні результати за категорією «Мова», встановлені у осіб досліджуваної групи – 7,54±2,46 балів та групи контролю – 7,60±2,36 балів, статистично значущої відмінності показників не доведено (p=0,87).

При повторному оцінюванні середній результат MMSE пацієнтів досліджуваної групи становив  $28,15 \pm 2,97$  балів, у хворих контрольної групи вказаний показник складав  $25,43 \pm 2,14$  балів, відмінність показників достовірна ( $p=0,008$ ) (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Характеристика стану когнітивних функцій, визначених при повторному оцінюванні пацієнтів досліджуваної та контрольної груп

Характеристика	Клінічні групи		p
	досліджувана	контрольна	
Сумарний результат, балів	$28,15 \pm 2,97$	$25,43 \pm 2,14$	0,008*
Орієнтація, балів	$9,81 \pm 0,89$	$9,67 \pm 0,33$	0,03*
Запам'ятовування, балів	$3,00 \pm 0,00$	$2,61 \pm 0,39$	0,03*
Увага і рахунок, балів	$4,76 \pm 0,34$	$4,38 \pm 0,62$	0,04*
Відтворення слів, балів	$2,76 \pm 0,34$	$2,55 \pm 0,45$	0,06
Мова, балів	$9,45 \pm 0,55$	$8,87 \pm 1,43$	0,002*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

Оцінюючи показники хворих досліджуваної та контрольної груп за категорією «Орієнтація» підтверджено статистично значущу відмінність середніх значень за визначеною категорією ( $9,81 \pm 0,89$  балів проти  $9,67 \pm 0,33$  балів,  $p=0,03$ ). При повторному оцінюванні у пацієнтів досліджуваної групи встановлено достовірно вищий показник за категорією «Запам'ятовування», порівно з результатами, визначеними у хворих контрольної групи ( $3,00 \pm 0,00$  балів проти  $2,61 \pm 0,39$  балів,  $p=0,03$ ). Оцінюючи результати за категорією «Увага і рахунок» середній показник у хворих досліджуваної групи становив  $4,76 \pm 0,34$  балів, у пацієнтів контрольної групи –  $4,38 \pm 0,62$ , відмінність показників статистично значуща ( $p=0,04$ ). Середній результат за категорією «Відтворення слів» пацієнтів досліджуваної групи складав  $2,76 \pm 0,34$  балів,



2,55±0,45 балів – у хворих контрольної групи, відмінність показників недостовірною (p=0,06). Проте, у пацієнтів досліджуваної групи спостерігали достовірно вищі значення опитувальника за категорією «Відтворення слів», що підтверджено наявністю прямого кореляційного зв'язку середньої сили між показниками (r=+0,54, p=0,0007). Аналізуючи функцію «Мова», середній показник хворих досліджуваної групи складав 9,45±0,55 балів, у пацієнтів контрольної групи вказаний показник становив 8,87±1,43 балів, відмінність показників статистично значуща (p=0,002).

Наступним етапом оцінювали динаміку зміни результатів стану когнітивних функцій у кожній з розглянутих груп, сформованих з урахуванням рекомендованої схеми лікування.

Так, у пацієнтів досліджуваної групи, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, при повторному оцінюванні встановлено достовірно вищі результати лікування, порівняно з первинними значеннями за категоріями «Сумарний показник» (p=0,002), «Орієнтація» (p=0,01), «Запам'ятовування» (p=0,02), «Увага і рахунок» (p=0,03), «Відтворення слів» (p=0,04), «Мова» (p=0,0001) (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Характеристика стану когнітивних функцій, визначених при первинному та повторному оцінюваннях, пацієнтів досліджуваної групи

Характеристика	Період оцінювання		p
	первинний	повторний	
Сумарний результат, балів	22,08±3,55	28,15±2,97	0,002*
Орієнтація, балів	9,12±1,23	9,81±0,89	0,01*
Запам'ятовування, балів	2,36±0,74	3,00±0,00	0,02*
Увага і рахунок, балів	4,21±0,79	4,76±0,34	0,03*
Відтворення слів, балів	2,36±0,74	2,76±0,34	0,04*
Мова, балів	7,54±2,46	9,45±0,55	0,0001*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при p≤0,05.

У пацієнтів контрольної групи, спостерігали загальна позитивну тенденція до зростання середніх значень за кожною з розглянутих категорій, проте статистично значущу відмінність між показниками встановлено лише за категоріями «Орієнтація» ( $p=0,04$ ) та «Мова» ( $p=0,01$ ) (табл. 4.6). Аналізуючи динаміку змін показників за категоріями «Запам'ятовування» ( $p=0,45$ ), «Увага і рахунок» ( $p=0,11$ ), «Відтворення слів» ( $p=0,16$ ) та середніми сумарними значеннями ( $p=0,07$ ) статистично значущої відмінності показників не встановлено.

Таблиця 4.6

Характеристика стану когнітивних функцій, визначених при первинному та повторному оцінюванні, пацієнтів контрольної групи

Характеристика	Період оцінювання		p
	первинний	вторинний	
Сумарний результат, балів	22,99±3,21	25,43±2,14	0,07
Орієнтація, балів	9,12±1,23	9,67±0,33	0,04*
Запам'ятовування, балів	2,55±0,45	2,61±0,39	0,45
Увага і рахунок, балів	4,21±0,79	4,38±0,62	0,11
Відтворення слів, балів	2,28±0,82	2,55±0,45	0,16
Мова, балів	7,60±2,36	8,87±1,43	0,01*

\*Примітка. Доведено статистично значущу відмінність показників при  $p \leq 0,05$ .

#### **Висновок до розділу 4**

В результаті проведеної фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у післягострому періоді після ЧМТ легкого ступеня у переважній більшості дітей вдалося відновити нормальний когнітивний статус – 19 (95,00 %), у 1 (5,00 %) хворого спостерігали резидуальні когнітивні порушення легкого ступеня. Ознак важких когнітивних порушень не зафіксовано у жодному випадку. У хворих контрольної групи, яким застосовували вправи на

розтягнення відсутність когнітивних порушень зафіксовано у 16 (80,00 %) осіб, у 4 (20,00 %) хворих встановлено легкі когнітивні розлади при повторному вимірюванні.

В результаті проведеного лікування середній результат MMSE у пацієнтів досліджуваної групи, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, становив  $28,15 \pm 2,97$  балів, у хворих контрольної групи вказаний показник складав  $25,43 \pm 2,14$  балів, відмінність показників достовірна ( $p=0,008$ ). Крім того, у пацієнтів досліджуваної групи доведено достовірно вищі результати за категоріями «Орієнтація» ( $9,81 \pm 0,89$  балів проти  $9,67 \pm 0,33$  балів,  $p=0,03$ ), «Запам'ятовування» ( $3,00 \pm 0,00$  балів проти  $2,61 \pm 0,39$  балів,  $p=0,03$ ), «Увага і рахунок» ( $4,76 \pm 0,34$  балів проти  $4,38 \pm 0,62$ ,  $p=0,04$ ) та «Мова» ( $9,45 \pm 0,55$  балів проти  $8,87 \pm 1,43$  балів,  $p=0,002$ ). Середній результат за категорією «Відтворення слів» пацієнтів досліджуваної групи складав  $2,76 \pm 0,34$  балів,  $2,55 \pm 0,45$  балів – у хворих контрольної групи, відмінність показників недостовірна ( $p=0,06$ ). Проте, у пацієнтів досліджуваної групи доведено достовірно вищі значення опитувальника за категорією «Відтворення слів», що підтверджено наявністю прямого кореляційного зв'язку середньої сили між показниками ( $r=+0,54$ ,  $p=0,0007$ ).

Окрім того, у пацієнтів досліджуваної групи, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, при повторному оцінюванні встановлено достовірно вищі результати лікування, порівняно з первинними значеннями за категоріями «Сумарний показник» ( $p=0,002$ ), «Орієнтація» ( $p=0,01$ ), «Запам'ятовування» ( $p=0,02$ ), «Увага і рахунок» ( $p=0,03$ ), «Відтворення слів» ( $p=0,04$ ), «Мова» ( $p=0,0001$ ).

Таким чином, в результаті проведеного дослідження доведено високу ефективність фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді.

## ВИСНОВКИ

В результаті проведеного дослідження вдалося досягнути поставленої мети – покращити результати відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками ЧМТ легкого ступеня у післягострому періоді шляхом фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування.

1. Аналізуючи результати сучасних досліджень, можна стверджувати про відсутність єдиного науково обґрунтованого погляду до використання фізичної терапії у схемі відновленого лікування дітей з наслідками ЧМТ. Зважаючи на варіабельність клінічних симптомів, залежно від форми захворювання, локалізації ураження, віку хворого та ряду додаткових факторів проблема визначення ефективних засобів реабілітації фізичних та когнітивних порушень є актуальною. Оптимальна схема реабілітації дітей з наслідками ЧМТ в післягострому періоді в практичних умовах має бути комплексною, включати компоненти різних підходів, бути орієнтованою на пацієнта та обґрунтована практичним експертним досвідом фахівця з фізичної реабілітації.
2. В результаті застосування фізичної терапії у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді доведено, що показники рухової функції верхньої та нижньої кінцівок, встановлені при повторному вимірюванні, були достовірно кращими порівняно з показниками, визначеними при первинному зверненні, незалежно від обраного методу відновного лікування ( $p \leq 0,05$ ), що свідчить про високу ефективність методики у відновленні функціональних порушень.
3. У пацієнтів досліджуваної групи, яким рекомендували фізичну терапію із застосуванням аеробного тренування, порівняно з результатами хворих групи контролю, яким застосовували вправи на розтягнення, спостерігали достовірно вищі показники рухової функції за всіма досліджуваними категоріями (Завдання 1 ( $p=0,009$ ), Завдання 2 ( $p=0,04$ ),

Завдання 3 ( $p=0,001$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для верхньої кінцівки ( $p=0,00006$ ), Завдання 4 ( $p=0,003$ ), Завдання 5 ( $p=0,02$ ), Завдання 6 ( $p=0,008$ ), Сумарний результат оцінки ступеня рухових порушень для нижньої кінцівки ( $p=0,0001$ ). Таким чином, на основі отриманих результатів можемо стверджувати про високу ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у відновленні функціональних порушень у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді.

4. В результаті проведеного дослідження доведено високу ефективність фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді. В результаті проведеної фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у післягострому періоді після ЧМТ легкого ступеня у переважної більшості дітей вдалося відновити нормальний когнітивний статус – 19 (95,00 %), у 1 (5,00 %) хворого спостерігали резидуальні когнітивні порушення легкого ступеня. У хворих контрольної групи, яким застосовували вправи на розтягнення відсутність когнітивних порушень зафіксовано у 16 (80,00 %) осіб, у 4 (20,00 %) хворих встановлено легкі когнітивні розлади при повторному вимірюванні. Ознак важких когнітивних порушень не зафіксовано у жодному випадку.
5. Порівнюючи результати фізичної терапії із залученням аеробного тренування з результатами застосування стандартної схеми фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками черепно-мозкової травми у післягострому періоді у пацієнтів досліджуваної групи середній результат MMSE при повторному вимірюванні становив  $28,15 \pm 2,97$  балів, у хворих контрольної групи –  $25,43 \pm 2,14$  балів, відмінність показників достовірна ( $p=0,008$ ). Крім того, у пацієнтів досліджуваної групи доведено достовірно вищі результати за категоріями «Орієнтація» ( $9,81 \pm 0,89$  балів проти  $9,67 \pm 0,33$

балів,  $p=0,03$ ), «Запам'ятовування» ( $3,00\pm 0,00$  балів проти  $2,61\pm 0,39$  балів,  $p=0,03$ ), «Увага і рахунок» ( $4,76\pm 0,34$  балів проти  $4,38\pm 0,62$ ,  $p=0,04$ ) та «Мова» ( $9,45\pm 0,55$  балів проти  $8,87\pm 1,43$  балів,  $p=0,002$ ). Середній результат за категорією «Відтворення слів» пацієнтів досліджуваної групи складав  $2,76\pm 0,34$  балів,  $2,55\pm 0,45$  балів – у хворих контрольної групи, відмінність показників недостовірна ( $p=0,06$ ). Проте, у пацієнтів досліджуваної групи доведено достовірно вищі значення опитувальника за категорією «Відтворення слів», що підтверджено наявністю прямого кореляційного зв'язку середньої сили між показниками ( $r=+0,54$ ,  $p=0,0007$ ). Таким чином, в результаті проведеного дослідження доведено високу ефективність фізичної терапії щодо відновлення когнітивних функцій у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Запропонована схема фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування та практичні рекомендації щодо її використання дозволяють покращити результати відновлення функціональних порушень та корекції когнітивного дефіциту у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді.
2. Використання методики фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у дітей з наслідками ЧМТ у післягострому періоді дозволяє досягнути достовірно кращі результати лікування, як у функціональній сфері, так і у відновленні когнітивного дефіциту, порівняно з даними використання стандартної методики лікування.
3. В результаті проведеного дослідження доведено високу ефективність фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування щодо відновлення функціональних порушень та когнітивного дефіциту у дітей з наслідками ЧМТ легкого ступеня в післягострому періоді, що дозволяє рекомендувати розроблену відновну програму до використання в практичній роботі лікувально-профілактичних закладів та реабілітаційних центрів.
4. Отримані результати щодо можливості щодо використання фізичної терапії із застосуванням аеробного тренування у відновленні функціональних порушень та когнітивного дефіциту у дітей з наслідками ЧМТ легкого ступеня в післягострому періоді будуть корисні для залучення у навчальний процес діяльності кафедр фізичної терапії та ерготерапії, кафедр нервових хвороб та неврології, кафедр педіатрії вищих навчальних закладів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баннікова Р, Калінкін К, Магнушевський Ю. Проблемні питання фізичної реабілітації осіб з наслідками травматичного ураження мозку. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2016;1: 23–9.
2. Богдановська НВ, Кальонова ІВ. Фізична реабілітація засобами фізіотерапії: підручник для здобувачів ступеню вищої освіти магістра, спец. «Фізична реабілітація». Запоріжжя: ЗНУ; 2017. 286 с.
3. Брошура шкал і тестів для оцінки стану пацієнта. Основні шкали клінічної оцінки – від гострого інсульту до нейрореабілітації [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://cerebrolysin.com.ua/fileadmin/user\\_upload/stroke/addition/Cerebrolysin-Scales-21.pdf](https://cerebrolysin.com.ua/fileadmin/user_upload/stroke/addition/Cerebrolysin-Scales-21.pdf)
4. Вакуленко ЛО, Клапчук ВВ, Вакуленко ДВ. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії: підручник. Тернопіль: ТДМУ; 2019. 372 с.
5. Вакуленко ЛО, Клапчук ВВ. Основи фізичної реабілітації: Навчальний посібник. Тернопіль: ТНПУ; 2010. 239 с.
6. Вакуленко ЛО, Мисула ІР, Левицька ЛВ та ін.: Основи медичної та соціальної реабілітації в медсестринстві: навч. посіб. Тернопіль: ТДМУ; 2015: 183 с.
7. Вакуленко ЛО. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії: підручник. Тернопіль: ТДМУ, Укрмедкнига; 2018. 370 с.
8. Вовканич АС. Вступ до фізичної реабілітації : навч. посіб. Львів : ЛДУФК; 2013. 184 с.
9. Калінкін КЛ. Проблемні питання фізичної реабілітації осіб з наслідками травматичного ураження мозку. Молодь та олімпійський рух : зб. тез доп. X Міжнар. наук. конф. Київ; 2017. 406 с.
10. Карпухіна ЮВ. Основи фізичної реабілітації: навч.-метод. посібник. Херсон: Олді-плюс; 2016. 245 с.
11. Козак ДВ. Лікувальна фізична культура: посібник для студ. мед. ВНЗ



- України спец. «Лікувальна справа». Тернопіль: Укрмедкнига; 2018. 108 с.
12. Козак ДВ. Фізична реабілітація та основи здорового способу життя: навч. посіб. для студентів ВНЗ МОЗ України. Тернопіль: Укрмедкнига; 2015. 199 с.
  13. Козьолкін ОА, Медведкова СО, Ревенько АВ. Реабілітація хворих з вибраними неврологічними синдромами: навч. посіб. Запоріжжя: ЗДМУ; 2021. 138 с.
  14. Крук Б, Рокошевська В, Білянський О. Фізична реабілітація осіб із черепно-мозковою травмою. Спортивна наука України. 2015;1:66–9. <http://sportscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/292/285>
  15. Крук Б, Рокошевська В, Росолянка Н. Фізична реабілітація осіб із черепно-мозковою травмою: Спортивна наука України. 2015; 1(65):60–9.
  16. Латенко СБ, Захарчук БО. Використання методів фізичної терапії в комплексній реабілітації хворих на епілепсію. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2018;46:427-31.
  17. Мазепа МА. Сучасна парадигма ерготерапії. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2017;25/26:174.
  18. Мироненко СГ. Фізична реабілітація при захворюваннях органів дихання: навч. посіб. Полтава; 2019. 50 с.
  19. Росолянка Н, Крук Б, Вовканич А. Теоретико-методичне обґрунтування застосування засобів фізичної реабілітації у хворих з черепно-мозковою травмою середньої важкості в умовах стаціонару. Молода спортивна наука України : зб. тез доп. 2017;21(3):98.
  20. Росолянка Н. Методика особливості лікувальної фізичної культури осіб з черепно-мозковою травмою: Спортивна наука України. 2016;5(75):46–9. <http://93.183.203.244/xmlui/handle/123456789/3661>
  21. Росолянка Н. Методичні особливості лікувальної фізичної культури осіб

- з черепно-мозковою травмою. Физическая культура, спорт и здоровье нации. 2018;5(24). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1294789>
22. Росолянка Н. Сучасний стан застосування засобів та методів фізичної реабілітації осіб з черепно-мозковою травмою. Спортивна наука України. 2016;5:46-9.
23. Росолянка Н. Реалізація основних завдань фізичної терапії осіб із забоем головного мозку та дотримання загальних принципів реабілітації. Молода спортивна наука України. 2021;3:61-2.
24. Самойленко ВБ, Яковенко НП, Петряшев Ю. Медична і соціальна реабілітація: підручник. Київ: Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина»; 2018. 464 с.
25. Тутик ПГ. Фізична реабілітація дітей з черепно-мозковою травмою на постклінічному етапі. Сучасний рух науки : тези доп. X міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. 2020;2:515–9.
26. Хиць А. Черепно-мозкова травма: гайдлайн ACR 2021 р. Український медичний часопис. 2021:1-3. [www.umj.com.ua/uk/publikatsia-217394-cherepno-mozkova-travma-gajdlajn-acr-2021-r](http://www.umj.com.ua/uk/publikatsia-217394-cherepno-mozkova-travma-gajdlajn-acr-2021-r)
27. Черненко П, Чухно ІА. Методи психологічної терапії хворих із посттравматичними стресовими розладами в контексті їх медико-соціального значення. Международный неврологический журнал. 2017;6(92):127-131. DOI: 10.22141/2224-0713.6.92.2017.111596
28. Швесткова О, Свещена К. Ерготерапія: підручник. Київ, Чеський центр у Києві; 2019. 280 с.
29. Швесткова О, Сладкова П. Фізична терапія: підручник. Київ, Чеський центр у Києві; 2019. 272 с.
30. Almasri NA, An M, Palisano RJ. Parents' perception of receiving family-centered care for their children with physical disabilities: a meta-analysis. *Phys Occup Ther Pediatr* 2018; 38: 427–43.
31. Ambuehl M, van Hedel HJA, Labruyère R. Pediatric rehabilitation therapies differ in intensity: a pilot study to highlight the implications for dose-response

- relationships. *Am J Phys Med Rehabil* 2020; 99: 224–32.
32. Analytis P, McKay A, Hamilton M, Williams G, Warren N, Ponsford J. Physical activity: perceptions of people with severe traumatic brain injury living in the community. *Brain Inj.* 2018;32(2):209–17.
33. Carlson SA, Adams EK, Yang Z, Fulton JE. Percentage of deaths associated with inadequate physical activity in the United States. *Prev Chronic Dis.* 2018;15:E38.
34. Carty C, van der Ploeg HP, Biddle SJH, Bull F, Willumsen J, Lee L, et al. The first global physical activity and sedentary behavior guidelines for people living with disability. *J Phys Act Health.* 2021;18(1):86–93.
35. Chan C, Iverson GL, Purtzki J, et al. Safety of Active Rehabilitation for Persistent Symptoms After Pediatric Sport-Related Concussion: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(2):242-249. doi:10.1016/j.apmr.2017.09.108.
36. Chrisman SPD, Mendoza JA, Zhou C, et al. Pilot Study of Telehealth Delivered Rehabilitative Exercise for Youth With Concussion: The Mobile Subthreshold Exercise Program (MSTEP). *Front Pediatr.* 2021;9:645814. Published 2021 May 28. doi:10.3389/fped.2021.645814
37. Day AM, Slomine BS, Salama C, Quinton TL, Suskauer SJ, Salorio CF. Functional Gains in Children Receiving Inpatient Rehabilitation After Brain Tumor Resection. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021 Nov;102(11):2134-2140. doi: 10.1016/j.apmr.2021.05.001. Epub 2021 May 25. PMID: 34044002; PMCID: PMC8572161.
38. Deeks JJ, Higgins JPT, Altman DG (editors). Chapter 10: Analysing data and undertaking meta-analyses. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.3 (updated 2022 Feb). Cochrane [Internet]. 2022. [cited 2024 Mar]. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
39. Fitzgerald M, Ponsford J, Lannin N, O'Brien TJ, Cameron P, Cooper DJ, et

- al. AUS-TBI: the Australian health informatics approach to predict outcomes and monitor intervention efficacy after moderate-to-severe traumatic brain injury. *Neurotrauma Rep.* 2022;3(1):1–7.
40. Folstein M, Folstein SE, McHugh PR. (1975). “Mini-Mental State” a Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research.* 1975;12(3):189-98.
41. Fong TG, Racine AM, Fick DM, Tabloski P, Gou Y, Schmitt EM, et al. The caregiver burden of delirium in older adults with Alzheimer disease and related disorders. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(12):2587–92. doi: 10.1111/jgs.16199.
42. Foreman MD, Fletcher K, Mion LC, Simon L. Assessing Cognitive Function. *Geriatric Nursing.* 1996;17:228-33.
43. Foreman MD, Grabowski R. Diagnostic Dilemma: Cognitive Impairment in the Elderly. *Journal of Gerontological Nursing.* 1992;18:5-12.
44. Forsyth R, Young D, Kelly G, et al. Paediatric Rehabilitation Ingredients Measure: a new tool for identifying paediatric neurorehabilitation content. *Dev Med Child Neurol* 2018; 60: 299–305.
45. Furuta H, Mizuno K, Unai K, Ebata H, Yamauchi K, Watanabe M. Functional Independence Measure Subtypes among Inpatients with Subacute Stroke: Classification via Latent Class Analysis. *Progress in rehabilitation medicine.* 2022;7:20220021. <https://doi.org/10.2490/prm.20220021>
46. Garritty C, Gartlehner G, Nussbaumer-Streit B, King VJ, Hamel C, Kamel C, et al. Cochrane rapid reviews methods group offers evidence-informed guidance to conduct rapid reviews. *J Clin Epidemiol.* 2021;130:13–22.
47. Geerlings AD, Kapelle WM, Sederel CJ, Tenison E, Wijngaards-Berenbroek H, Meinders MJ, et al. Caregiver burden in Parkinson’s disease: a mixed-methods study. *BMC Med.* 2023;21(1):247. doi: 10.1186/s12916-023-02933-4.
48. Grool AM, Aglipay M, Momoli F, et al. Association Between Early Participation in Physical Activity Following Acute Concussion and Persistent

- Postconcussive Symptoms in Children and Adolescents. *JAMA*. 2016;316(23):2504-2514. doi:10.1001/jama.2016.17396.
- 49.Hamel C, Michaud A, Thuku M, Skidmore B, Stevens A, Nussbaumer-Streit B, et al. Defining rapid reviews: a systematic scoping review and thematic analysis of definitions and defining characteristics of rapid reviews. *J Clin Epidemiol*. 2021;129:74–85.
- 50.Hamel RN, Smoliga JM. Physical activity intolerance and cardiorespiratory dysfunction in patients with moderate-to-severe traumatic brain injury. *Sports Med*. 2019;49(8):1183–98.
- 51.Hassett L, Moseley AM, Harmer AR. Fitness training for cardiorespiratory conditioning after traumatic brain injury. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;12(12):CD006123.
- 52.Hassett L, Wong S, Sheaves E, Daher M, Grady A, Egan C, et al. Time use and physical activity in a specialised brain injury rehabilitation unit: an observational study. *Brain Inj*. 2018;32(7):850–7.
- 53.Haydel M.J., Preston C.A., Mills T.J. et al. (2000) Indications for computed tomography in patients with minor head injury. *N. Engl. J. Med.*; 343: 100–105.
- 54.Hellweg S, Johannes S. Physiotherapy after traumatic brain injury: a systematic review of the literature. *Brain injury*. 2008;22(5):365–73. <https://doi.org/10.1080/02699050801998250>
- 55.Higgins JPT, Li T, Deeks JJ (editors). Chapter 6: Choosing effect measures and computing estimates of effect. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.3 (updated 2022 Feb). Cochrane [Internet]. 2022. [cited 2024 Mar]. Available from <http://www.training.cochrane.org/handbook>.
- 56.Honan CA, McDonald S, Tate R, Ownsworth T, Togher L, Fleming J, et al. Outcome instruments in moderate-to-severe adult traumatic brain injury: recommendations for use in psychosocial research. *Neuropsychol Rehabil*.

- 2019;29(6):896–916.
57. Hsiao C-Y, Lu H-L, Tsai Y-F. Caregiver burden and health-related quality of life among primary family caregivers of individuals with schizophrenia: a cross-sectional study. *Qual Life Res.* 2020;29(10):2745–57. doi: 10.1007/s11136-020-02518-1.
  58. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534786/>
  59. Iaccarino C, Gerosa A, Viaroli E. *Epidemiology of Traumatic brain Injury. Traumatic brain Injury.* Springer; 2021. pp. 3–11.
  60. Iaccarino MA, Bhatnagar S, Zafonte R. Rehabilitation after traumatic brain injury. *Handbook of clinical neurology,* 2015;127:411–22. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52892-6.00026-X>
  61. Izzy S, Chen PM, Tahir Z, Grashow R, Radmanesh F, Cote DJ, et al. Association of traumatic brain injury with the risk of developing chronic cardiovascular, endocrine, neurological, and psychiatric disorders. *JAMA Netw Open.* 2022;5(4):e229478.
  62. Jabbarinejad R, Cohen-Zimmerman S, Wagner AK, Grafman J. Determinants of caregiver burden in male patients with epilepsy following penetrating traumatic brain injury. *Epilepsy Behav.* 2021;116:107768. doi: 10.1016/j.yebeh.2021.107768.
  63. Kjeldgaard A, Soendergaard PL, Wolffbrandt MM, Norup A. Predictors of caregiver burden in caregivers of individuals with traumatic or non-traumatic brain injury: a scoping review. *NeuroRehabilitation.* 2023.
  64. Kleffelgaard I, Soberg HL, Tamber AL, Bruusgaard KA, Prip AH, Sandhaug M, et al. The effects of vestibular rehabilitation on dizziness and balance problems in patients after traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2019;33(1):74–84.
  65. Klietz M, Schnur T, Drexel S, Lange F, Tulke A, Rippena L et al. Association of motor and cognitive symptoms with health-related quality of life and caregiver burden in a German cohort of advanced Parkinson's disease patients. *Park Dis.* 2020;2020.

66. Knight S, Takagi M, Fisher E, et al. A systematic critical appraisal of evidence-based clinical practice guidelines for the rehabilitation of children with moderate or severe acquired brain injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2019; 100: 711–23.
67. Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. The incidence of traumatic brain injury among children in the United States: Differences by race. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. 2005;20:229–238.
68. Kreber LA, Griesbach GS. The interplay between neuropathology and activity based rehabilitation after traumatic brain injury. *Brain research*. 2016;1640(Pt A):152–63. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.01.016>
69. Leddy JJ, Haider MN, Ellis MJ, Mannix R, Darling SR, Freitas MS, Suffoletto HN, Leiter J, Cordingley DM, Willer B. Early Subthreshold Aerobic Exercise for Sport-Related Concussion: A Randomized Clinical Trial. *JAMA pediatrics*. 2019;173(4):319–25. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2018.4397>
70. Leddy JJ, Master CL, Mannix R, Wiebe DJ, Grady MF, Meehan WP, Storey EP, Vernau BT, Brown NJ, Hunt D, Mohammed F, Mallon A, Rownd K, Arbogast KB, Cunningham A, Haider MN, Mayer AR, Willer BS. Early targeted heart rate aerobic exercise versus placebo stretching for sport-related concussion in adolescents: a randomised controlled trial. *The Lancet. Child & adolescent health*. 2021;5(11):792–9. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00267-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00267-4)
71. Leddy JJ, Wilber CG, Willer BS. Active recovery from concussion. *Current opinion in neurology*. 2018;31(6):681–6. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000611>.
72. Lennon MJ, Brooker H, Creese B, et al. Lifetime Traumatic Brain Injury and Cognitive Domain Deficits in Late Life: The PROTECT-TBI Cohort Study. *J Neurotrauma*. 2023;40(13-14):1423-1435. doi:10.1089/neu.2022.0360.
73. Lindsey HM, Wilde EA, Caeyenberghs K, Dennis EL. Longitudinal neuroimaging in pediatric traumatic brain injury: current state and

- consideration of factors that influence recovery. *Front Neurol* 2019; 10: 1296.
74. Malarmathi S, Safeekh AT, Joshua AM. Neurobehavioral issues in adult neurological conditions. *Physiotherapy for adult neurological conditions*. Springer; 2022. pp. 833–54.
75. Mateos-Aparicio P, Rodríguez-Moreno A. The impact of studying brain plasticity. *Front Cell Neurosci* 2019;13:66.
76. McGrath S, Zhao X, Steele R, Thombs BD, Benedetti A. DEPRESSion Screening Data (DEPRESSD) collaboration. Estimating the sample mean and standard deviation from commonly reported quantiles in meta-analysis. *Stat Methods Med Res*. 2020;29:2520–37.
77. Monnin C, Besutti M, Ecarnot F, Guillon B, Chatot M, Chopard R, et al. Assessment of cognitive dysfunction using the Montreal Cognitive Assessment test: rate, severity and comparison with the clock test alone in a population of patients referred for TAVI. *Eur Hear Journal-Digital Heal*. 2021;2(4):ztab104–3080.
78. Msall ME, DiGaudio K, Rogers BT, LaForest S, Catanzaro NL, Campbell J, Wilczenski F, Duffy LC. The Functional Independence Measure for Children (WeeFIM). Conceptual basis and pilot use in children with developmental disabilities. *Clinical pediatrics*. 1994;33(7):421–30. <https://doi.org/10.1177/000992289403300708>
79. Nemcikova M, Katreniakova Z, Nagyova I. Social support, positive caregiving experience, and caregiver burden in informal caregivers of older adults with dementia. *Front Public Heal*. 2023;11:1104250. doi: 10.3389/fpubh.2023.1104250.
80. Oh J.W., Kim S.H., Whang K. (2017) Traumatic cerebrospinal fluid leak: diagnosis and management. *Korean. J. Neurotrauma*; 13: 63–67.
81. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71.
82. Panwar N, Purohit D, Sinha VD, Joshi M. Evaluation of extent and pattern of



- neurocognitive functions in mild and moderate traumatic brain injury patients by using Montreal Cognitive Assessment (MoCA) score as a screening tool: an observational study from India. *Asian J Psychiatr.* 2019;41:60–5. doi: 10.1016/j.ajp.2018.08.007.
83. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). In Aromataris E, Munn Z, editors. *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020. Available from <https://synthesismanual.jbi.global>. 10.46658/JBIMES-20-12.
84. Pinto SM, Watson, EM, Contreras WA, Luffman KA, Newman MA. Physical Activity After Traumatic Brain Injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2021;102(8):1673–5. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.020>
85. Popernack ML, Gray N, Reuter-Rice K. Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury in Children: Complications and Rehabilitation Strategies. *J Pediatr Health Care.* 2015 May-Jun;29(3):e1-7. doi: 10.1016/j.pedhc.2014.09.003. Epub 2014 Oct 28. PMID: 25449002; PMCID: PMC4409446.
86. Pozzato I, Tate RL, Rosenkoetter U, Cameron ID. Epidemiology of hospitalised traumatic brain injury in the state of New South Wales, Australia: a population-based study. *Aust N Z J Public Health.* 2019;43(4):382–8.
87. Rashedi V, Foroughan M, Chehrehnegar N. Psychometric properties of the Persian Montreal Cognitive Assessment in mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra.* 2021;11(1):51–7. doi: 10.1159/000514673.
88. Reuter-Rice K, Eads JK, Berndt S, Doser K. The initiation of rehabilitation therapies and observed outcomes in pediatric traumatic brain injury. *Rehabil Nurs* 2018; 43: 327–34.
89. Ritter J, Dawson J, Singh RK. Functional recovery after brain injury: Independent predictors of psychosocial outcome one year after TBI. *Clinical neurology and neurosurgery,* 2021;203:106561. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2021.106561>

90. Rohatgi A. WebPlotDigitizer (Version 4.6) [Internet]. Pacifica, California USA. 2022. [cited 2024 Feb]. Available from <https://automeris.io/WebPlotDigitizer>.
91. Salvador LdS, Moura R, Ferreira FO, Andrade PMO, Carvalho MRS, Haase VG. The Mini-Mental Examination for Children (MMC): Evidence of validity for children with learning difficulties. *Dementia & Neuropsychologia*, 2019;13(4):427–35. <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn13-040010>
92. Sander AM, Hanks RA, Ianni PA, Boileau NR, Kratz AL, Hahn EA, et al. Sociocultural factors influencing caregiver appraisals following traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(4):S58–64. doi: 10.1016/j.apmr.2018.08.193. [
93. Särkämö T, Huttula L, Leppelmeier J, Molander K, Forsbom M-J, Säynevirta K, et al. DARE to move: feasibility study of a novel dance-based rehabilitation method in severe traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2021;35(3):335–44.
94. Schumacher-Kuiper MM, van Loon AM, Peeters CFW, Ekkel MR, Hertogh C, Veenhuizen RB. Is there a relation between Caregiver Burden and Cognitive Dysfunction in Huntington’s Disease? *J Psychosoc Rehabil Ment Heal*. 2021;8(1):61–71. doi: 10.1007/s40737-020-00202-8.
95. Schünemann HJ, Higgins JPT, Vist GE, Glasziou P, Akl EA, Skoetz N, et al. Chapter 14: Completing ‘Summary of findings’ tables and grading the certainty of the evidence. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.3 (updated 2022 Feb). Cochrane [Internet]. 2022. [cited 2022 Mar 15]. Available from [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
96. Semonella M, Bertuzzi V, Dekel R, Andersson G, Pietrabissa G, Vilchinsky N. Applying dyadic digital psychological interventions for reducing caregiver burden in the illness context: a systematic review and a meta-analysis protocol. *BMJ Open*. 2023;13(5):e070279. doi: 10.1136/bmjopen-2022-

- 070279.
97. Sleutjes DK, Harmsen IJ, van Bergen FS, Oosterman JM, Dautzenberg PL, Kessels RP. Validity of the Mini-Mental State Examination-2 in Diagnosing Mild Cognitive Impairment and Dementia in Patients Visiting an Outpatient Clinic in the Netherlands. *Alzheimer disease and associated disorders*. 2020 Jul;34(3):278.
  98. Slomine B. Functional Independence Measure for Children. In: Kreutzer, J.S., DeLuca, J., Caplan, B. (eds) *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*. Springer, New York, NY. 2011; 465 p. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3\\_1607](https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_1607)
  99. Smits DW, van Meeteren K, Klem M, Alsem M, Ketelaar M. Designing a tool to support patient and public involvement in research projects: the Involvement Matrix. *Res Involv Engagem* 2020; 6: 30.
  100. Sperle PA, Ottenbacher KJ, Braun S, Lane SJ, Nochajski SM. Equivalence reliability of the functional independence measure for children (WeeFIM) administration methods. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*. 1997;51(1):35-41 .
  101. Sveen U, Guldager R, Soberg HL, Andreassen TA, Egerod I, Poulsen I. Rehabilitation interventions after traumatic brain injury: a scoping review. *Disability and rehabilitation*. 2022;44(4):653–60. [10.1080/09638288.2020.1773940](https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1773940).
  102. Szulc-Lerch KU, Timmons BW, Bouffet E, et al. Repairing the brain with physical exercise: cortical thickness and brain volume increases in long-term pediatric brain tumor survivors in response to a structured exercise intervention. *Neuroimage Clin* 2018; 18: 972–85.
  103. Tefertiller C, Hays K, Natale A, O'Dell D, Ketchum J, Sevigny M, et al. Results from a randomized controlled trial to address balance deficits after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(8):1409–16.
  104. Tsai C-F, Hwang W-S, Lee J-J, Wang W-F, Huang L-C, Huang L-K, et

- al. Predictors of caregiver burden in aged caregivers of demented older patients. *BMC Geriatr.* 2021;21(1):1–9. doi: 10.1186/s12877-021-02007-1.
105. Unsar S, Erol O, Ozdemir O. Caregiving burden, depression, and anxiety in family caregivers of patients with cancer. *Eur J Oncol Nurs.* 2021;50:101882. doi: 10.1016/j.ejon.2020.101882.
106. Verschuren O, Hulst RY, Voorman J, et al. 24-hour activity for children with cerebral palsy: a clinical practice guide. *Dev Med Child Neurol* 2021; 63: 54–9.
107. Wearne T, Anderson V, Catroppa C, Morgan A, Ponsford J, Tate R, et al. Psychosocial functioning following moderate-to-severe pediatric traumatic brain injury: recommended outcome instruments for research and remediation studies. *Neuropsychol Rehabil.* 2020;30(5):973–87.
108. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. [Internet] Geneva: World Health Organization; 2020. [cited 2024 Feb 8]. Available from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>.
109. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health. 2001. Geneva. Available: <https://www.who.int/standards/classifications/international-classification-of-functioning-disability-and-health>.