

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ
УКРАЇНИ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ЕРГОТЕРАПІЇ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

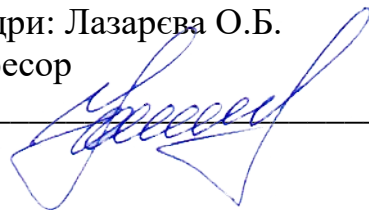
на здобуття освітнього ступеня магістра
за спеціальністю 227 – Фізична терапія, ерготерапія
освітньою програмою: «Фізична терапія»

на тему: **«ВІДНОВЛЕННЯ ПОСТУРАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ У ДІТЕЙ З
ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ В ГОСТРОМУ ПЕРІОДІ»**

Здобувач вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Панченко Валерій Володимирович

Науковий керівник: Баннікова Р.О.
к.мед.н., доцент
Рецензент: Єракова Л.А.,
к.фіз.вих., доцент кафедри
здоров'я фітнесу та рекреації

Рекомендовано до захисту на засіданні кафедри
(протокол № 12 від 19.04.2023р.)
Завідувач кафедри: Лазарева О.Б.
д.фіз.вих., професор



Київ - 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВІЙ ТРАВМІ У ДІТЕЙ	7
1.1. Черепно-мозкова травма: визначення та класифікація	8
1.2. Особливості патофізіології, клінічного перебігу та діагностики легкої черепно-мозкової травми у дітей	11
1.3. Сучасні підходи до застосування фізичної терапії в комплексній реабілітації дітей із легкою черепно-мозковою травмою	21
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1. Методи досліджень	30
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури	30
2.1.2. Методи оцінки порушень у домені МКФ «функції тіла»	31
2.1.3. Методи оцінки обмежень в доменах «діяльність» та «участь» за МКФ	36
2.1.4. Методи математичної статистики	40
2.2. Організація досліджень	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	42
3.1. Алгоритм застосування заходів фізичної терапії для відновлення постурального контролю у дітей із легкою черепно-мозковою травмою в гострому періоді	42
3.2. Ефективність розробленого алгоритму та обговорення отриманих результатів	60

ВИСНОВКИ

65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

66

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

В.п. – вихідне положення

ГМ – головний мозок

ЛЧМТ – легка черепно-мозкова травма

МКФ – Міжнародна класифікація функціонування та порушень
життєдіяльності

НС – нервова система

СГМ – струс головного мозку

ФТ – фізична терапія

ЧМТ – черепно-мозкова травма

ЧСС – частота серцевих скорочень

ШКГ – Шквала коми Глазго

ЯЖ – якість життя

ВСТУП

Актуальність. Травматизм, насамперед черепно-мозковий, є актуальною проблемою як охорони здоров'я, так і будь-якої суспільної системи загалом. У структурі черепно-мозкового травматизму більшу частину складають пацієнти зі струсом головного мозку (СГМ) та забоями головного мозку легкого ступеня, що відповідно до прийнятої в нашій країні робочої класифікації відноситься до легкої черепно-мозкової травми (ЛЧМТ). Найвищі показники розповсюдженості ЛЧМТ спостерігаються у дорослих старше 75 років (2232/100 тис. населення), дітей до 5 років (1592/100 000 населення), а також підлітків/молодих людей віком від 15 до 24 років (1081/100 000 населення). [1, 2]

Стверджується, що легку ЧМТ при неправильному лікуванні у гострому періоді та відсутності подальшого спостереження супроводжує лише тимчасова компенсація травматичної хвороби, а у 70% випадків надалі розвивається декомпенсація. За даними ряду авторів, навіть невелика ЧМТ може призвести до розвитку хвороби Альцгеймера в майбутньому та посилити картину «нормального» когнітивного старіння. Розвиток синдромів неврологічного дефіциту після ЛЧМТ спостерігали багато авторів. Струс та контузії головного мозку у 73% супроводжувалися психічними відхиленнями «передморбінного» рівня (астенічною симптоматикою, вестибулярною та вазомоторно-вегетативною дисфункцією, тривожно-депресивними розладами), а у 27% спостережень реєструвалися більш виражена психопатологічна симптоматика. [3]

Клінічне та соціальне значення ЧМТ визначається як частотою, так і різноманіттям наслідків, що призводять до соціальної недостатності та інвалідизації. Примітно, що на етапі віддалених наслідків виявлялося зближення клінічних проявів легкої та середньо-важкої закритої ЧМТ.

Багато аспектів ЛЧМТ продовжують залишатися предметом наукових дискусій, оскільки альтернативні точки зору припускають різні рівні та обсяги організаційних та реабілітаційно-профілактичних заходів.

Вважається, що неврологічна симптоматика гострого періоду швидко регресує. Однак уявлення, які існували протягом тривалого періоду часу, про повне одужання після ЛЧМТ здебільшого не знаходять підтвердження в наукових дослідженнях. Встановлено, що ЛЧМТ можуть супроводжувати внутрішньочерепні гематоми, а в осіб із ЛЧМТ через багато місяців і років можуть виявлятися поліморфні клініко-неврологічні синдроми, що поєднуються з психічними (непсихотичними) розладами, лікворо-динамічними порушеннями, патологічними порушеннями. Серед клінічних феноменів, які могли зберігатись тривалий час, вказували на судинні, вегетативно-трофічні порушення, розлади сприйняття зорових, слухових, смакових, нюхових стимулів тощо. Щодо порушень рухової функції, найбільш розповсюдженими наслідками ЛЧМТ, що можуть зберігатися протягом тривалого періоду часу, є порушення координації та балансу, обумовлені вестибулярними розладами [4].

Лікування та реабілітація дитини із ЛЧМТ представляє низку унікальних проблем. Частково труднощі обумовлені неможливістю виявлення наслідків травми за допомогою традиційних візуалізаційних діагностичних методів. До цих пір дискусійними залишаються питання критеріїв повного одужання після ЛЧМТ, прийняття рішень про відновлення фізичної та спортивної активності, строків та параметрів застосування заходів фізичної терапії.

Echemendia R. et al. [5] наголошують на необхідності впровадження науково-доказового мультимодального підходу в процес реабілітації дітей із ЛЧМТ. Останні дослідження вказують на те, що фізична терапія, в тому числі в гострому періоді ЧМТ, може скорочувати час відновлення та тривалість реабілітації, проте як теоретичний, так і практичний аспекти проблеми далекі від вирішення та потребують подальшої роботи в даному напрямку.

Об'єкт дослідження – процес фізичної терапії дітей в гострому періоді черепно-мозкової травми легкого ступеня.

Предмет дослідження – структура та зміст алгоритму застосування заходів фізичної терапії для відновлення балансу в дітей із ЧМТ легкого ступеня.

Мета дослідження – розробити алгоритм застосування заходів фізичної терапії для відновлення балансу в дітей із ЧМТ легкого ступеня в гострому періоді травми.

Завдання дослідження:

1. За даними літератури дослідити особливості клінічного перебігу ЛЧМТ у дітей та підходи до застосування заходів фізичної терапії в комплексній реабілітації дітей із ЛЧМТ.

2. Розробити алгоритм застосування заходів фізичної терапії для відновлення балансу в дітей із ЧМТ легкого ступеня в гострому періоді травми.

3. Дослідити ефективність розробленого алгоритму.

Теоретична значущість роботи полягає в розробці алгоритму застосування засобів фізичної терапії для відновлення постурального контролю дітей із ЛЧМТ в гострому періоді, що ґрунтується на останніх наукових даних та побудований на основі моделі МКФ.

Практична значущість отриманих результатів полягає в науковому обґрунтуванні підходу до відновлення постурального контролю дітей із ЛЧМТ в гострому періоді засобами фізичної терапії, що сприяє покращенню балансу, а також діяльності та якості життя дітей, що перенесли ЛЧМТ.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВІЙ ТРАВМІ У ДІТЕЙ

1.1. Черепно-мозкова травма: визначення та класифікація

Черепно-мозкова травма (ЧМТ) є пошкодженням черепа і внутрішньочерепних утворень (головного мозку, мозкових оболонки, судин, черепно-мозкових нервів) в результаті впливу механічної енергії.

Класифікація та варіанти клінічного перебігу черепно-мозкових ушкоджень. Класифікація ЧМТ заснована на варіабельності біомеханіки, виду, типу, характеру, форми, тяжкості ушкоджень, клінічної фази, періоду перебігу та результату травми

Біомеханізм ЧМТ може бути:

- 1) ударно-протиударним – при цьому механізмі ушкоджуються діаметрально протилежні конвексимальні відділи мозку;
- 2) прискорення - уповільнення – переміщення та ротація великих півкуль щодо фіксованого стовбура мозку;
- 3) поєднаний - при впливі ударних та прискорювальних механізмів.

За видом ушкодження ЧМТ буває

- 1) осередкова;
- 2) дифузна;
- 3) поєднана.

За типом ЧМТ розрізняють:

1. Ізольовану (за відсутності будь-яких позачерепних ушкоджень)
2. Поєднану (при пошкодженні механічною енергією черепа та внутрішньочерепного вмісту та інших органів)
3. Комбіновану (при одночасному впливі різних видів енергії - механічної, термічної, променевої, хімічної) травми. [4]

За характером:

1) відкрита,

2) закрита

За тяжкістю:

1) легка (струс і забій мозку легкого ступеня);

2) середньоважка (забій мозку середнього ступеня тяжкості)

3) важка (забій мозку важко ступеня)

За патогенезом:

I. Первинне ушкодження мозку:

1) осередкові забиття і розмозження мозку,

2) дифузні аксональні ушкодження,

3) первинні внутрішньочерепні гематоми,

II. Вторинне пошкодження мозку, зумовлене екстракраніальними чинниками (артеріальна гіпертензія/гіпотензія, гіпоксемія, гіперкапнія, гіпертермія, судоми та ін.).

Внутрішньочерепні гематоми:

1) Епідуральні

2) Субдуральні

3) Внутрішньомозкові

За темпом стискання мозку гематоми класифікуються:

1) гостра – загроза клінічної маніфестації протягом 24 годин після ЧМТ;

2) підгостра - через 2-4 добу після травми можуть з'явитися симптоми;

3) Хронічна – загроза клінічної маніфестації через 15 і більше діб після

ЧМТ. [5]

У стані потерпілого з ЧМТ розрізняють такі клінічні фази:

- Фаза клінічної компенсації.
- Фаза клінічної субкомпенсації.
- Фаза помірної клінічної декомпенсації.
- Фаза грубої клінічної декомпенсації.
- Термінальна фаза.

Періоди ЧМТ:

- 1) гострий - від 2 до 10 тижнів,
- 2) проміжний - від 2 до 6 міс,
- 3) віддалений - при клінічному одужанні - до 2 років, при прогресивному перебігу - необмежений. [4]

Діагноз ЧМТ при первинному зверненні ґрунтується на Шкалі коми Глазго (ШКГ).

Шкала коми Глазго була розроблена в 1974 р. G. Teasdale та V. Jennet та отримала визнання у світовій нейроtraumatології. ШКГ широко використовується для кількісної оцінки порушення свідомості при ЧМТ. Її безперечні переваги — простота та доступність, не лише для медичного персоналу, а й для парамедиків. Стан хворих на ШКГ оцінюється за трьома параметрами: відкривання очей, словесна та рухова відповідь на зовнішні подразники. Легкій ЧМТ відповідає оцінка 13-15 балів у перші 30 хвилин після травми. Протягом останнього десятиліття в оцінку тяжкості травм мозку додатково включені такі показники, як тривалість втрати свідомості та посттравматична амнезія. [4]

Класифікація тяжкості ЧМТ за ШКГ:

- Легка ЧМТ – 13-15 балів:

Відповідає струсу головного мозку та забою мозку легкого ступеня

- Середнього ступеня тяжкості – 9-12 балів:

Відповідає забою мозку середнього ступеня тяжкості

- Тяжка ЧМТ 3-8 балів:

Відповідає забою мозку тяжкого ступеня

Незважаючи на те, що ШКГ може дійсно розглядатися як предиктор результату травми мозку, особливо для пацієнтів з тяжкими ушкодженнями, вона не відображає морфологічний субстрат ушкодження, і при різних видах ушкодження клінічні прояви можуть бути схожими. [1]

1.2. Особливості патофізіології, клінічного перебігу та діагностики легкої черепно-мозкової травми у дітей

На відміну від дорослих, для дитячої категорії постраждалих легка ЧМТ (ЛЧМТ) включає лише струс головного мозку. Для дорослої популяції до ЛЧМТ відноситься так само і забій мозку легкого ступеня. [6]

Визначення. Струс головного мозку (СГМ) – найлегша клінічна форма дифузного транзиторного пошкодження мозку (з балами за ШКГ між 13 і 15), в основі якого лежать метаболічні, іонні, нейротрансмітерні порушення. СГМ характеризується відсутністю змін на КТ та МРТ. [7]

Існують певні критерії диференціального діагнозу струсу мозку з забиттям та іншими формами гострої травми. При струсі головного мозку

- немає пошкоджень кісток черепа
- немає змін лікворного тиску та складу ліквору
- немає травматичних змін у речовині мозку на КТ і при стандартних режимах МРТ.

Однак, при використанні спеціальних програм, зокрема функціональної магнітно-резонансної томографії (МРТ), виявляється зниження кортикального кровотоку дорсолатеральної префронтальної кори (у спортсменів). Дифузійно-тензорна методика візуалізації у ряді випадків виявляє ушкодження мікроструктури білої речовини та аксонального ушкодження.

Серед клініцистів та батьків досі переважає «полегшене» ставлення до ЛЧМТ у дітей. Проте удосконалення методів нейровізуалізації, розвиток фундаментальної науки, спортивної медицини, де основні розділи присвячені вивченню травматизму, у тому числі і ЛЧМТ, розширили розуміння складних патофізіологічних процесів, що супроводжують легку черепно-мозкову травму та актуалізували профілактику ускладнень та наслідків, особливо для дитячої категорії.

Епідеміологія. Поширеність і частота випадків ЛЧМТ серед дитячого населення є глобальним явищем. Легку ЧМТ пов'язують з великими економічними збитками, що обумовлено великою кількістю постраждалих. [7]

За оцінками епідеміологів, щорічна частота ЧМТ у дітей складає від 1 до 6 мільйонів випадків у світі, з яких ЛЧМТ становить переважну більшість, досягаючи 95% всіх постраждалих у спортивній та педіатричній практиці. [2] Відношення ЛЧМТ до важкої ЧМТ становить 22:1. Деякі автори навіть називають ЛЧМТ «мовчазною епідемією».

Діти частіше страждають на ЛЧМТ, ніж дорослі, що в основному пов'язано з відмінностями в активності та поведінці дітей і підлітків. Для прикладу, у США, налічується 35 мільйонів дітей-спортсменів, у порівнянні з 20 тис. професійних дорослих спортсменів. [8-11]

Незважаючи на те, що ЛЧМТ зазвичай пов'язана зі спортом, у дітей травма може бути обумовлена різними механізмами ушкодження.

Переважаючий механізм ушкодження для ЛЧМТ у дітей змінюється відповідно до вікової групи. У дітей віком до 4 років переважаючим механізмом є травма падіння (70%). Для дітей від 5 до 14 років — падіння та удар об предмет зустрічаються серед причин ЛЧМТ однаково часто (35%). Для підлітків і молодих людей віком від 15 до 24 років, падіння, удар предметом, автомобільна аварія та напад складають 20% від травм для кожної причини. [12]

Оскільки струс мозку, пов'язаний із заняттями спортом, становить значну частину дитячої ЛЧМТ (70%), цьому напрямку необхідно приділити більше уваги. [13] Розповсюдженість ЧМТ, пов'язаної зі спортом та активним відпочинком, складає приблизно 283 000 дітей щорічно в Сполучених Штатах, і її частота зростає, особливо в підлітковій віковій групі. [9] Найбільш травматичними є контактні види спорту. [13-15] Один систематичний міжнародний огляд, який включав як дітей старшого шкільного віку, так і дітей молодшого віку показав, що регбі мало найвищий рівень серед причин струсу мозку, за ним йшли хокей і американський футбол. [17] Загалом,

розповсюдженість пов'язаної зі спортом ЛЧМТ є вищою для чоловіків, ніж для жінок.[16]

Патофізіологія. Основним механізмом травми є транзиторний ротаційний механізм та/або лінійне прискорення голови, яке викликає вплив механічних сил на мозок, що призводить до дисфункції нейронів. Хоча часто прямий удар голови, удар по корпусу з подальшим «хлистовим» рухом голови і шиї також можуть передавати необхідні сили для розвитку симптоматичної ЛЧМТ. [7, 8]

Обертання великих півкуль головного мозку навколо заданої осі може призводити до дифузно-аксональних ушкоджень із залученням до патологічного процесу сірої речовини мозку з ушкодженням ядер. Пошкодження в цих умовах зумовлено переважно інерційною травмою (у тому числі і при ударному прискоренні) за певних параметрів кутового та трансляційного прискорення. Прискорення, передане великим півкулям у момент механічної травми (інерційної або внаслідок прямого удару) є основним патогенетичним компонентом дифузного пошкодження мозку, в структурі якого струс відноситься до найлегшого виду ушкодження.

Третім видом сили, що впливає на мозок, є вибухова травма. Патогенетичні аспекти такої травми базуються на стереотаксичній теорії, яка стверджує, що в результаті анатомо-топографічних та гістогенетичних особливостей будови черепа та його вмісту акустичні вібрації можуть поширюватися через тканини мозку та супроводжуватися пошкодженням останнього. [9]

Травматичне аксональне пошкодження, спричинене інерційними силами, викликає структурні та субклітинні зміни в аксоні. При світловій мікроскопії виявляються зміни на субклітинному рівні у вигляді перинуклеарного тигролізу, обводнення, ексцентричного положення ядер нейронів, елементів хроматолізу, набухання нейрофібрил. Електронна мікроскопія виявляє ушкодження клітинних мембран, мітохондрій та інших органел. [9] Вважається, що в основі клінічного прояву струсу головного мозку лежить асинапсія, переважно функціональна. Експериментально підтверджено, що при струсі мозку спостерігаються пошкодження синаптичного апарату та перерозподіл тканинної

рідини; до них можуть приєднуватись порушення ультраструктури осьових циліндрів нейронів, аксонів. Однією з перших змін є збільшення проникності клітинної мембрани нейронів за рахунок її механічного мікропорування, яке збільшує інтрааксональний приплив кальцію до тіла клітини та активації калпаїну – речовини, що викликає деформацію цитоскелету та зміну конфігурації нейронів. Раніше вважалося, що макроскопічне пошкодження мозку при струсі відсутнє.

Найновіші дослідження, такі як функціональна МРТ, ОФЕКТ, позитронно-емісійна томографія, МР-трактографія, МР-спектроскопія, в експерименті показали, що при струсі мозку можуть спостерігатися метаболічні та ультраструктурні порушення. Таким чином, при використанні неінвазивних високочутливих сучасних методик струс головного мозку з розряду «невидимого» може переходити до доступної для візуалізації травматичної патології. [28]

Клінічні прояви. Струс головного мозку характеризується порушенням свідомості в останній момент травми (від оглушення до сопопу) тривалістю від кількох секунд до кількох хвилин. Розлад свідомості супроводжується блідістю шкірних покривів, холодним потом, блюванням, яке нерідко з'являється невдовзі після травми. Після відновлення свідомості типовими є скарги на головний біль, запаморочення, слабкість, сонливість, відчуття дзвону та шум у вухах, біль в очних яблуках, що посилюється при яскравому світлі та русі очей, відсутність апетиту. Найбільша скарга – головний біль і нудота.

Загальноновизнано, що у дітей діагностика ЧМТ пов'язана з додатковими складнощами, тобто для дітей характерний «атиповий» перебіг. Чим молодша дитина, тим більше особливостей.

У дітей грудного та раннього віку струс мозку часто розвивається без порушення свідомості та клінічно характеризується появою вегетативних та соматичних симптомів: блідість шкірних покривів, тахікардія, млявість, сонливість. Виникають зригування при годівлі, блювання, відзначаються

неспокій, розлади сну, диспепсичні явища, які зазвичай проходять через 2-3 доби.

При збиранні анамнезу у дітей молодшого шкільного віку та старше можна виявити ретроградну амнезію, рідше зустрічається антероградна амнезія на короткий період подій після травми.

Скарги можуть зберігатися протягом перших трьох місяців після травми з невеликим відсотком експонування на роки. Когнітивні розлади характеризуються порушеннями уваги, пам'яті та/або рефлексів. Пацієнти стають дратівливими, неспокійними чи депресивними (плаксивими). Когнітивний дефіцит у випадках легкої ЧМТ зазвичай вирішується протягом декількох днів. Поведінкові прояви після ЧМТ можуть включати зміни особистості, депресію і тривожність.

Порушення вищих психічних функцій у підлітків із ЧМТ легкого ступеня тяжкості в гострому періоді можуть бути представлені трьома типами синдромів:

1) синдром дефіцитарності неспецифічних структур мозку, переважно стовбурово-діенцефальних відділів, що виявлялося в порушеннях динамічного аспекту всіх психічних функцій у вигляді зниження їхньої швидкості та продуктивності, нерівномірної ефективності виконання завдань та підвищеної стомлюваності, порушень уваги у вигляді загальної розсіяності, труднощів зосередження відволікання, а також слабкості мнестичних процесів, яка виявлялася на субклінічному рівні.

2) синдром дисфункції неспецифічних структур мозку, переважно нижніх відділів стовбура, у поєднанні з дефіцитарністю передніх відділів мозку. Ознаки функціональної недостатності лобових відділів виявлялися як: імпульсивності разом із інертністю під час різних нейропсихогічних завдань; труднощів при виконанні переважно рухових проб (збої та зісковзування на інертний стереотип та дезавтоматизація рухів, труднощі засвоєння та утримання рухової програми, в окремих випадках ехопраксії та персеверації); утрудненнями під час виконання інтелектуальної діяльності у вигляді труднощів узагальнення.

3) До структури третього типу синдрому входять всі вищеописані порушення, до яких приєднуються ознаки функціональної недостатності задніх асоціативних відділів (зона ТПО), переважно лівої півкулі у вигляді помилок фрагментарності зорового сприйняття, координатних та проєкційних помилок при виконанні графічної діяльності, труднощів розуміння логіко-граматичних конструкцій. [8]

У дітей та підлітків відновлення після ЛЧМТ відбувається в короткі терміни (протягом 1-2 тижнів), проте у 5-20% постраждалих можуть відзначатись більш тривалі когнітивні, емоційні та поведінкові розлади, які мають назву постконтузійного синдрому.

Діагностика. Належне лікування ЛЧМТ залежить від раннього розпізнавання захворювання.

Незважаючи на те, що візуалізація проводиться часто, вона не потрібна для діагностики ЛЧМТ. Діагностика значною мірою покладається на клінічну оцінку шляхом вивчення історії хвороби пацієнта, комплексного огляду і ретельного фізикального обстеження.

З одного боку через високий травматизм у спорті, насамперед ЛЧМТ, з іншого боку через необхідність об'єктивізації діагностики травми та контролю за ушкодженням з'явилися передумови до створення численних шкал і опитувальників. Найбільшого поширення набула шкала SCAT - Sport Concussion Assessment Tool. Нещодавно SCAT вийшла у своєму п'ятому виданні [19], разом із пов'язаною з нею дитячою SCAT5 (для використання у віці від 5 до 12 років). [20] Ці інструменти можна використовувати, щоб підтвердити або спростувати діагноз струску мозку. Інструмент містить коротку неврологічну, нейрокогнітивну оцінку та оцінку симптомів.[21]

Тяжкість симптомів зазвичай оцінюють за допомогою Шкали оцінки посткоммоційного синдрому (Post-Concussion Symptom Scale (PCSS)). PCSS є корисним для класифікації симптомів ЛЧМТ на домени, які включають головні болі, когнітивні зміни, зміни настрою/емоції, окорухові симптоми, вестибулярні проблеми, порушення сну та цервікальні симптоми. [23, 24] Симптоматика може

сильно варіювати у різних пацієнтів, але найчастіше спостерігаються головні болі, втома та сонливість. [22] Хоча симптоми відрізняються, є ключові ознаки, які вказують на необхідність подальшого поглибленого обстеження у відділенні невідкладної допомоги або переведення до установи вищого рівня допомоги в дитячому травматологічному центрі. Ці ознаки червоних прапорців включають посилення сплутаності свідомості, посилення сонливості, рефрактерний головний біль, асиметричні зіниці, фокальний неврологічний дефіцит, рефрактерну блювоту, судоми та втрату свідомості. [25, 26] Пацієнти, у яких спостерігають ці ознаки та симптоми, потребують візуалізаційного обстеження та лікування в умовах стаціонару. Знання нормальних симптомів та симптомів червоних прапорців після ЛЧМТ має вирішальне значення для впровадження безпечного та ефективного лікування дітей зі струсом мозку.

Також поширена батарея комп'ютерних тестів Immediate Post-Concussion Assessment and Cognitive Testing (ImPACT), яка складається з декількох блоків, включаючи оцінку деяких когнітивних функцій, а також тест King-Devick (KD), і часто використовують субтести з батареї дитячих нейропсихологічних тестів. Однак, хоча ці інструменти можуть допомогти у прийнятті клінічних рішень, вони не є ані визначальними, ані обов'язковими для діагностики ЛЧМТ, більшість з цих шкал є більш корисними для спортивних тренерів або інших фахівців, що працюють з дітьми за межами клініки. Такий підхід має надзвичайно важливе значення для вирішення питання повернення молодого пацієнта в активний спорт. [27]

Оцінка тяжкості стану та тяжкості пошкодження (опціонально). Слід розрізняти поняття «тяжкість стану потерпілого» та «тяжкість травматичного субстрату». Оцінка тяжкості стану та оцінка тяжкості травматичного субстрату при легкій черепно-мозковій травмі набуває найбільшої актуальності. Саме при ЛЧМТ нерідко зустрічаються дисоціація між тяжкістю стану та тяжкістю ушкодження. Особливо небезпечні розбіжності між уявним цілком задовільним станом постраждалого (не більше 13-15 балів за ШКГ) та грубими морфологічними змінами мозку або оболонковими гематомами за даними КТ

при ЛЧМТ. У такій ситуації надзвичайно важливим завданням є своєчасна діагностика внутрішньочерепних ушкоджень, серед яких найбільшу небезпеку становлять внутрішньочерепні гематоми зі здавленням мозку. Пізня діагностика в умовах ускладнень, що склалися, може виявитися фатальною в результаті травми. З цих позицій надзвичайно важливо констатувати не тільки тяжкість стану хворого на даний момент, але й завжди диференціювати та об'єктивізувати конкретну форму травматичного ушкодження мозку (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Клінічна класифікація легкої черепно-мозкової травми

Класифікація легкої ЧМТ	ШКГ при надходженні	Фактори ризику	Покази для негайного спрямування на КТ
Категорія 1 Немає втрати свідомості, амнезії, блювання, відсутня неврологічна симптоматика, може бути присутній головний біль, запаморочення, забиті місця і садна м'яких тканин голови. Ризик розвитку інтракраніальної гематоми, що потребує хірургічного лікування, складає 0.1:100;	15	Немає або 1 додатковий	Немає
Категорія 2 Наявність одного або більше симптомів втрати свідомості, амнезії, блювання, дифузного головного болю. Ризик розвитку інтракраніальної гематоми, що потребує хірургічного лікування складає 1 3:100	15	≥ 1 основний або ≥ 2 додаткових	Так
Категорія 3 Пошкодження шкіри голови та/або неврологічний дефіцит. Ризик розвитку інтракраніальної гематоми, що потребує хірургічного лікування, складає 6-10:100;	13		Так

Пацієнти 1 категорії не вимагають подальшого обстеження та можуть бути відправлені додому. Віднесення пацієнта до другої чи третьої категорії є показанням для направлення на КТ головного мозку (рекомендації типу А).

- Повторне КТ дослідження є необхідним при виявленні патології на первинній КТ або наявності факторів ризику (тип рекомендацій С).

Клінічне одужання після ЛЧМТ зазвичай визначається як зникнення симптомів. У дітей було досліджено показники відновлення після ЛЧМТ. [30] Клінічне одужання може спостерігатися у стані спокою, але пацієнти можуть відчувати рецидив симптомів під впливом фізичного навантаження або іншої активності. [30, 31] Цей нюанс, ймовірно, лежить в основі того, чому більшість молодих спортсменів демонструють клінічне одужання протягом 7-14 днів, але потребують в середньому не менше місяця, щоб повернутися до змагань. [32] Останні дослідження показали, що повне одужання ймовірно настає через 3-4 тижні, незважаючи на максимальне відновлення протягом 1-2 тижнів після травми. [34] За даними досліджень, до 4-го тижня (28 днів) після травми приблизно 80% педіатричних пацієнтів з ЛЧМТ повністю одужують. [34, 35]

Симптоми можуть зберігатися довше місяця у 10-20% дітей і зазвичай більше ніж 1 симптом протягом більше ніж 1 місяця вважається однакою посткоммоційного синдрому. [37, 38] Серед дітей шкільного віку 13% мають симптоми через 3 місяці після травми і 2% через 1 рік після травми. [39]

Ускладнення та наслідки ЛЧМТ. Прогноз відновлення після легкої черепно-мозкової травми як у дорослих, так і у дітей зазвичай сприятливий. Разом з тим літературі широко обговорюється питання впливу ЛЧМТ на когнітивні функції у дітей. Хоча більшість досліджень не виявило статистично значущих доказів, є публікації, що вказують на менш сприятливий результат у дітей молодшого віку. [15]

Серед дорослої вікової групи є вказівки на підвищення ризику розвитку інсульту після ЛЧМТ. У публікації Chen Y.H. et al. [40] показано, що ЧМТ асоційована з підвищенням ризику розвитку інсульту в 10.21 (95% СІ, 8.71-

11.96), 4.61 (95% CI, 4.16-5.11) та 2.32 (95% CI2, 2.2) разів протягом 3-х місяців, 1-го року та 5-річного періоду.

При повторних струсах мозку можуть виявлятися атрофічні зміни речовини мозку, розширення порожнини прозорої перегородки та інші зміни, що свідчать про запуск процесів нейродегенерації. Крім того, показано, що повторні струси головного мозку підвищують ризик розвитку бічного аміотрофічного склерозу в 3 рази, паркінсонізму – у 3,8-4,3 рази, деменції (хвороба Альцгеймера) у 1,8 рази (дослідження для дорослої категорії постраждалих).

У низці досліджень показано, що повторні травми голови («subconcussive» blows) більшою мірою відбиваються на регуляторних, мнестичних та соціальній функціях, та разом із повторними струсами мозку може призводити до хронічної посттравматичної енцефалопатії. Наслідки ЛЧМТ можуть проявлятися протягом тривалого періоду часу. Діти, які перенесли ЛЧМТ, перебувають у групі підвищеного ризику щодо виникнення когнітивних та поведінкових порушень, а також посткоммоційного синдрому. Також існують дослідження, що показали зв'язок між легкою черепно-мозковою травмою та порушенням регуляторних функцій. [27]

Синдром повторного пошкодження. У ряді випадків при повторній ЛЧМТ може розвинути катастрофічне пошкодження мозку, якщо другий епізод травми припав на період, коли повне відновлення після першого епізоду ще не настало. Така клінічна ситуація була описана вперше в 1973 році Schneider і отримала назву «синдром повторного пошкодження» (second-impact syndrome).

Термін second-impact syndrome запропонований у 1984 році Saunders, який описав смерть молодого футболіста після повторної травми. Даний вид пошкодження характеризується розвитком вираженого дифузного набряку мозку і зазвичай призводить до грубої інвалідизації або смерті.

При струсі мозку розвиваються функціональні зміни, які супроводжуються зокрема й метаболічними порушеннями. Повторна травма може призвести до втрати ауторегуляції мозкових судин.

У зв'язку з цим, у сучасній нейроотравматології важливого значення набуває поняття «період уразливості мозку» («brain vulnerability») – критичний період тривалістю від хвилин до декількох днів після струсу, коли головний мозок особливо сприйнятливий до змін внутрішньочерепного тиску, кровотоку, гіпоксії та повторних травм. Цей період обмежує негайне повернення пацієнта до активного життя.

Такий вид ушкодження зустрічається рідко та характерний для підлітків та молодих людей до 20 років. Група ризику – молоді люди, які займаються травмонебезпечними видами спорту (бокс, футбол, бейсбол, регбі, баскетбол, хокей, гірські лижі тощо).

Клінічні прояви: погіршення стану до атонічної коми. Стрімке вклинення стовбура мозку розвивається протягом дуже короткого проміжку часу.

Критерії діагностики: 1) діагностована первинна травма мозку, 2) скарги, що зберігаються після первинної травми, 3) повторна травма з подальшим швидким погіршенням, 4) при КТ і МРТ дослідженні - набряк мозку без структурних пошкоджень. [4]

1.3. Сучасні підходи до застосування фізичної терапії в комплексній реабілітації дітей із легкою черепно-мозковою травмою

Загальні принципи реабілітації осіб із ЧМТ. Згідно з сучасними уявленнями, нейрореабілітація осіб із травматичними ураженнями головного мозку повинна бути ранньою, мультидисциплінарною, пацієнторієнтованою, пов'язаною з постановкою завдань і динамічною кількісною оцінкою отриманих результатів.

Важливішим аспектом нейрореабілітації залишається фізична терапія, оскільки здатність до повсякденної активності та соціальної участі переважно визначається руховим дефіцитом.

Донедавна експертні твердження рекомендували пацієнтам з ЛЧМТ повний фізичний та розумовий відпочинок до повного зникнення симптомів.

Зокрема, пацієнтам рекомендували уникати фізичної активності, яка пришвидшує ЧСС, когнітивно вимогливих завдань (робота та школа) і вплив сенсорних подразників (світло, шум, екранний час). Проте останні наукові дані свідчать на користь того, що відносно швидко (24-72 години після травми) відновлення звичайних занять, таких як робота чи навчання, може сприяти швидшому одужанню, якщо у пацієнта не загострюються симптоми. Навпаки, тривалий відпочинок пов'язаний з більшою кількістю симптомів і більш тривалим часом відновлення. Таким чином, в реабілітаційному менеджменті ЛЧМТ основним принципом є уникнення загострення симптомів і ретельний моніторинг та проактивне консультування. [46]

Патогенетична дія ушкоджуючого фактора на організм дитини, що росте, повинна постійно перевірятися ще раз, а цілі та завдання реабілітації - постійно уточнюватися для того, щоб полегшити проходження відповідних етапів розвитку та відновлення. Це зумовлює необхідність регулярних мультидисциплінарних обговорень у процесі реабілітації, особливо у ранньому періоді, коли процеси спонтанного відновлення найбільш виражені.

Протокол лікування повинен спиратися на збережені функції хворого. Рекомендується на всіх етапах з урахуванням наступності та визначення реабілітаційного потенціалу формувати індивідуалізовану реабілітаційну програму з урахуванням перспективних для реабілітації патофізіологічних механізмів. [4] Рівень переконливості рекомендацій С (Рівень достовірності доказів – 5).

Для оцінки реабілітаційного потенціалу та результатів реабілітаційного лікування на всіх етапах відновлення потрібне застосування спеціальних шкал, що оцінюють ступінь порушення (відновлення) функцій нервової системи.

В даний час використовуються шкали, що дозволяють оцінити різні сторони реабілітаційного процесу. Найбільш зручні для нейрореабілітації в нейрохірургії шкали-шкала Глазго, шкала результатів Глазго, NIHSS, Рівермід, Ренд, індекс Бартел, шкала ADL, шкала Енгель, модифікована шкала Ренкін, шкала ВАШ, 5-бальна оцінка м'язового тону, шкала Ешфорта, спеціальні

шкали для оцінки ступеня когнітивних порушень та тривожності – MMSE, шкала FAB, тест малювання годинника, шкала Гамільтона, шкала Спілберга та інші шкали оцінки ступеня порушених функцій, визначення прогнозу відновлення та постановки реабілітаційного діагнозу. [4]

Використання цього набору шкал дозволяє адекватно оцінювати як вихідний стан, і результати реабілітації. Шкала коми Глазго рекомендується як один із найраніших і високо достовірних предикторів прогнозу та результатів ЧМТ у дітей. Рівень переконливості рекомендацій С (Рівень достовірності доказів - 5). Імовірність сприятливого результату прямо пропорційна балам ШКГ. [4]

Реабілітація повинна починатися якомога раніше на стаціонарному етапі лікування. Після виписки зі стаціонару реабілітація продовжується в умовах амбулаторного реабілітаційного відділення, реабілітаційного денного стаціонару, у формі дистанційної реабілітації. Для кожного етапу характерні цілі, завдання, склад мультидисциплінарної команди.

Принципове значення має віковий аспект. Чим молодша дитина, тим більше відмінностей у комплексі реабілітаційних заходів, де на перший план висувається надзвичайно складне завдання: відновити умови для подальшого розвитку рухових та когнітивних функцій. Рекомендується включати до мультидисциплінарної команди фізичних терапевтів та фахівців з когнітивної реабілітації. Рівень переконливості рекомендацій С (Рівень достовірності доказів – 5).

Програма реабілітаційних заходів повинна визначатися рівнем наслідків. Частим наслідком травматичного пошкодження мозку є порушення рухової функції. Основою рухової реабілітації є фізична терапія. Процес утворення нових рухів і рухових навичок у науковій літературі прийнято позначати терміном «рухове навчання» («motor training»). [46]

Таким чином, фізична терапія є базовим методом реабілітації осіб із ЧМТ, головними параметрами оцінки якої є виживання, функціональний стан та якість життя відповідно до рекомендацій ВООЗ.

Фізична терапія дітей із легкою ЧМТ. Після постановки діагнозу струс мозку або ЛЧМТ, у менеджменті та лікуванні цього стану велике значення приділяється вирішенню питання тимчасової відмови від фізичної активності та її поступового відновлення.

Відповідно до актуальних рекомендацій, одразу після травми дітям рекомендований фізичний і когнітивний відпочинок протягом 1-3 днів. [49] Підкреслюється, що найбільш важливою є заборона дітям із підозрою на струс мозку повертатися до активності у той самий день, що відбулася травма. [7, 49]

Останні дані свідчать про те, що юні спортсмени, які продовжували брати участь у спортивній діяльності після струсу мозку, мали довший період відновлення і, зрештою, пропускати більше днів активності. [51]

Коли симптоми стабілізуються або покращаються після початкового періоду відпочинку, діти можуть поступово відновлювати звичайну повсякденну активність у міру її переносимості. Примітно, що надто тривалий відпочинок після ЛЧМТ може парадоксально призводити до збільшення симптомів і більш тривалого одужання. [53]

Таким чином, загальні рекомендації щодо менеджменту в гострому періоді ЛЧМТ у дітей наголошують на необхідності когнітивного та фізичного відпочинку протягом 1-3 днів з подальшим поступовим відновленням повсякденної активності, в тому числі поверненням до школи. [7, 54, 55] Дітям та підліткам, які займаються спортом, рекомендовано після травми спочатку відновити шкільну діяльність, а потім повертатися до спортивної. [10]

Повернення до навчання може сприяти поступовому відновленню повсякденної діяльності під час одужання. Згідно з узгодженою думкою експертів, строки та обсяги відновлення повсякденної діяльності має залежати від пацієнта та симптомів, слід підтримувати реінтеграцію пацієнта в діяльність, зводячи до мінімуму епізоди загострення симптомів через перенапруження або надмірну стимуляцію. [46]

Як правило, діти та підлітки можуть повернутися до певного рівня навчання за 2-5 днів після ЛЧМТ. Підліткам (тобто учням старшої школи) може

знадобитися більше часу, щоб повернутися до навчання у школі, ніж дітям молодшого віку, що пов'язано з більшим рівнем когнітивного навантаження.

Фізичні терапевти відіграють надзвичайно важливу роль у вихованні дитини та її батьків щодо процесу повернення до активності.

Роз'яснення дитині та батькам щодо того, чого очікувати наступні дні/тижні може допомогти в полегшенні стресових факторів усіх залучених сторін і заохочувати до більш активної участі у процесі реабілітації.

В науковій літературі останніх років з'явилися дані, які вказують на те, що активна реабілітація із застосуванням фізичної терапії є ефективною та безпечною як у дорослих, так і у дітей.

Рекомендується мультимодальний підхід до терапії, орієнтований на пацієнта, для вирішення різноманітних стійких порушень, які що можуть бути наслідком стресу мозку.

Фізична терапія має бути спрямована на швидку та успішну реінтеграцію дитини у шкільне середовище та звичне оточення, що буде сприяти її нормальному розвитку, відповідно до віку, та покращенню якості життя.

Рекомендований час початку фізичних вправ після ЛЧМТ залишається під питанням. Клінічне дослідження 2019 року за участю 103 підлітків-спортсменів з ЛЧМТ виявило, що призначення аеробних вправ сприяло скороченню часу відновлення на 4 дні порівняно з вправами на розтягнення (13 проти 17 днів), якщо розпочинати заняття вправами в перший тиждень після травми. [56]

Перед прийняттям остаточного рішення про допуск до тренувань та змагань результати функціональної оцінки юного спортсмена, повинні відповідати його базовим значенням, зареєстрованим до початку сезону та/або тренувань та змагань.

Необхідно забезпечити для юного спортсмена поступове повернення до звичайної спортивної діяльності (за винятком контактних видів спорту), щоб не призвести до значного загострення симптомів. Для тих, хто повільно відновлюється, може бути корисним неінтенсивний/невисокий рівень тренувальних навантажень.

Рекомендовано застосовувати ступінчастий алгоритм надання реабілітаційної допомоги, що передбачає застосування градуйованої програми фізичної терапії з подальшою оцінкою прогресу відновлення.

Дотримання ступінчастого алгоритму повернення до спорту найбільше підходить для дітей та підлітків, які прагнуть повернутися до організованого спорту; однак загальну концепцію також можна застосувати до всіх дітей і підлітків, які просто хочуть повернутися до повсякденної діяльності.

Перший етап – етап фізичного та розумового відпочинку, що сприятиме відновленню організму. Вправи не застосовують.

Другий етап передбачає застосування аеробних навантажень легкої інтенсивності (ходьба, велотренажер, плавання з рівномірним методом тренування, інтенсивність – до 70% від максимальної ЧСС). Силові навантаження виключені.

Третій етап включає застосування спорт-специфічних вправ (виключаючи вправи контактних видів спорту).

Четвертий етап – неконтактні ігрові навички. Відпрацьовуються складніші ігрові навички, наприклад віддача пасу у футболі. Можна розпочати силові тренування. Приділяють увагу покращенню координації рухів, когнітивному навантаженню.

П'ятий етап передбачає повернення до повноцінних тренувань після попередньої функціональної оцінки стану юного спортсмена.

Шостий етап відповідає поверненню до повноцінної змагальної діяльності.

Відповідно до цієї програми, спортсмен переходить на наступний етап за відсутності симптомів на поточному етапі.

Якщо виникають якісь симптоми на певному етапі відновлення, спортсмен повинен повернутися назад до попереднього етапу, що проходить безсимптомно, і спробувати перейти на наступний верхній етап знову після 24-годинного періоду відпочинку

Для тих дітей і підлітків, які не займаються спортом та потенційно є менш вмотивованими брати участь у подібній реабілітаційній програмі, важливо

наголошувати, що строки відновлення аеробної фізичної активності дитини корелюють із більш швидким загальним одужанням після травми. [59-61]

Для спортсменів юних спортсменів, для яких дуже важливою є мотивація повернутися до спортивної активності, рання легка аеробна активність може бути розпочата через 72 години після травми, що підтверджується рандомізованими контрольованими дослідженнями. [59]

Для дітей, які не займаються спортом, слід розглянути можливість проведення індивідуалізованої програми фізичної терапії з більш поступовим підвищенням навантаження та подовженими строками відновлення фізичної активності.

Визначення порогу фізичного навантаження для пацієнта вимагає проведення фізичним терапевтом функціональних проб для оцінки толерантності до фізичного навантаження. Якщо юні спортсмени можуть пройти тестування на переносимість фізичних навантажень без погіршення симптомів, цей фактор може свідчити про фізіологічне відновлення після струсу, тоді як погіршення симптомів свідчить про необхідність застосування низькоінтенсивних фізичних вправ.

В низці досліджень було показано, що проведення навантажувального тестування, використання аеробних вправ та мультимодальних терапевтичних вправ є безпечним як при гострій ЛЧМТ (<72 годин після травми), так і для дітей із стійкими наслідками травми. [59, 65, 67, 70]

Вестибулярна терапія рекомендована при вестибулярному підтипі струсу мозку, який характеризується запамороченням, нудотою, вертиго, порушенням рівноваги та затуманеністю зору. [23]

За результатами фізикального обстеження, у дітей з таким підтипом ЧМТ можуть спостерігатися аномальні вестибулярні очні рефлекси, зорова чутливість до рухів, ністагм, дисбаланс і дисфункція ходи. [23, 71] Наявність цих ознак і симптомів значно підвищує ризик тривалого відновлення [71] і свідчать про необхідність вестибулярної терапії. Вестибулярна терапія може проводитися фізичним терапевтом або ерготерапевтом, і залежно від стану пацієнта може

включати цілеспрямоване навчання стабільності погляду, градуїований вплив візуально стимулюючого середовища, або вправи для динамічної рівноваги. [72] Є деякі обмежені докази того, що більш ранній початок вестибулярної терапії може бути корисним для відновлення після ЛЧМТ. [73-76]

Подібним чином, терапія зору корисна для пацієнтів із серйозними скаргами на зір, включаючи постійну світлочутливість, розмитість зору та диплопію, які асоціюються з подвійним ризиком тривалого одужання. [77, 78] Терапія зору може передбачати застосування комп'ютерних програм або проводиться особисто фізичним терапевтом. Терапевтичні вправи можуть дуже варіювати, але в цілому спрямовані на перенавчання окорухової системи шляхом звернення до фіксації, акомодациї, версії, вергенції, переслідування або навіть включати протоколи читання. [78, 79] Можна проводити терапію зору у поєднанні з вестибулярною терапією. [77]

Висновки до розділу 1

Струс мозку, або легка черепно-мозкова травма, визначається як травма голови з оцінкою за шкалою коми Глазго між 13 і 15 і відсутністю гострої аномалії при нейровізуалізації.

Раніше ЛЧМТ вважали доброякісною травмою, тепер добре встановлено, що ЛЧМТ може призводити до стійких симптомів і втрати працездатності більше 1 року. Серед рухових порушень найчастіше наслідками ЛЧМТ є порушення балансу та координації.

Менджемент ЛЧМТ передбачає від 24 до 48 годин фізичного та когнітивного відпочинку. Період суворого відпочинку понад 48-72 години може збільшити час відновлення.

Необхідно дотримуватися протоколів поетапного повернення до навчання та фізичної/спортивної активності; дітям слід спочатку відновити навчання у школі, а потім ініціювати повернення до спорту.

Оптимальний час початку занять фізичними вправами, так само як параметри вправ у дітей в гострому періоді ЛЧМТ до цих пір не встановлені та потребують проведення подальших досліджень в даному напрямку.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методи дослідження

Задля вирішення завдань, поставлених у кваліфікаційній роботі, було підібрано комплекс методів дослідження, які включали:

1. Теоретичний огляд і аналіз науково-методичної літератури;
2. Методи оцінки порушень у домені МКФ «функції тіла»;
3. Методи оцінки обмежень в доменах «діяльність» та «участь» за МКФ;
4. Методи математичної статистики

2.1.1. Теоретичний огляд і аналіз науково-методичної літератури

На першому етапі написання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз літературних джерел. Спочатку здійснювали пошук джерел у базах даних науково доказової інформації, як фільтрованих так і нефільтрованих джерел (Medline, Pedro, Cochrane Collaboration, Google Scholar). Ключовими словами для пошуку були «легка черепно-мозкова травма», «струс мозку», «діти», «підлітки», «фізична терапія», «реабілітація», «баланс», «координація». При пошуку джерел в першу чергу відбирали клінічні випробування, систематичні огляди, практичні рекомендації та клінічні настанови. Надавали перевагу джерелам за останні 5-10 років.

Проведений аналіз наукових джерел дозволив сформулювати мету та завдання роботи, обґрунтувати актуальність теми, визначити напрямки дослідження. На основі проведеного аналізу літератури був написаний перший розділ кваліфікаційної роботи

Загалом з теми кваліфікаційної роботи було проаналізовано 96 джерел наукової та науково-методичної англійської літератури.

2.1.2. Методи оцінки порушень у домені МКФ «функції тіла»

На початку спостереження використовували метод **аналізу історій хвороби та опитування** пацієнтів з метою збору демографічних даних пацієнтів: вік, стать, заняття спортом, історія хвороби, історія лікування, скарги на даний момент тощо.

Для оцінки порушень у домені МКФ «функції тіла» були використані наступні методи:

Числова рейтингова шкала для оцінки болю у шиї та головного болю. Числова рейтингова шкала (NRS) — це найпростіша і найбільш розповсюджена числова шкала, різновид шкали ВАШ (рис. 2.1). За допомогою цієї шкали дитина оцінювала біль від 0 (немає болю) до 10 (найсильніший біль). Валідність шкали була встановлена для дітей віком від 7 до 17 років. Важливим застереженням при використанні числової шкали є перевірка знаменника, який використовує дитина. Наприклад, оцінка болю 9 за шкалою від 0 до 100 відобразить легкий біль і може не вимагати лікування, тоді як оцінка 9 за шкалою від 0 до 10 відобразить найсильніший біль, який вимагає агресивного лікування.



Рисунок 2.1 – Числова рейтингова шкала оцінки болю

Система підрахунку помилок балансу – Balance Error Scoring System (BESS) — це короткий, простий тест для оцінки статичної рівноваги. Його часто використовують у популяції спортсменів зі струсом мозку або легкою черепно-мозковою травмою. Інформацію, отриману за допомогою цього інструменту, можна використовувати для допомоги фахівцям у прийнятті клінічних рішень щодо повернення до спорту після легкої ЧМТ.

BESS можна виконувати майже в будь-якому середовищі, його проведення займає приблизно 10 хвилин.

Тест розроблений для оцінки пацієнтів, які мають проблеми з рівновагою та постуральною стабільністю, осіб із захворюваннями вестибулярної системи та/або мозку, в т.ч. струс мозку.

Необхідне обладнання:

- Поролоновий мат або пінний килимок
- Секундомір
- Інструкції, які потрібно зачитати пацієнту
- Бланк оцінок.

Для проведення тесту фахівцю необхідний помічник.

Тестування балансу складається з послідовного виконання трьох тестових вправ (три різні стійки) на двох різних поверхнях.

Три стійки: стійка на двох ногах, стійка на одній нозі та стійка «тандем». Дві різні поверхні включають тверду поверхню (підлога), та мат/килимок (рис. 2.2).

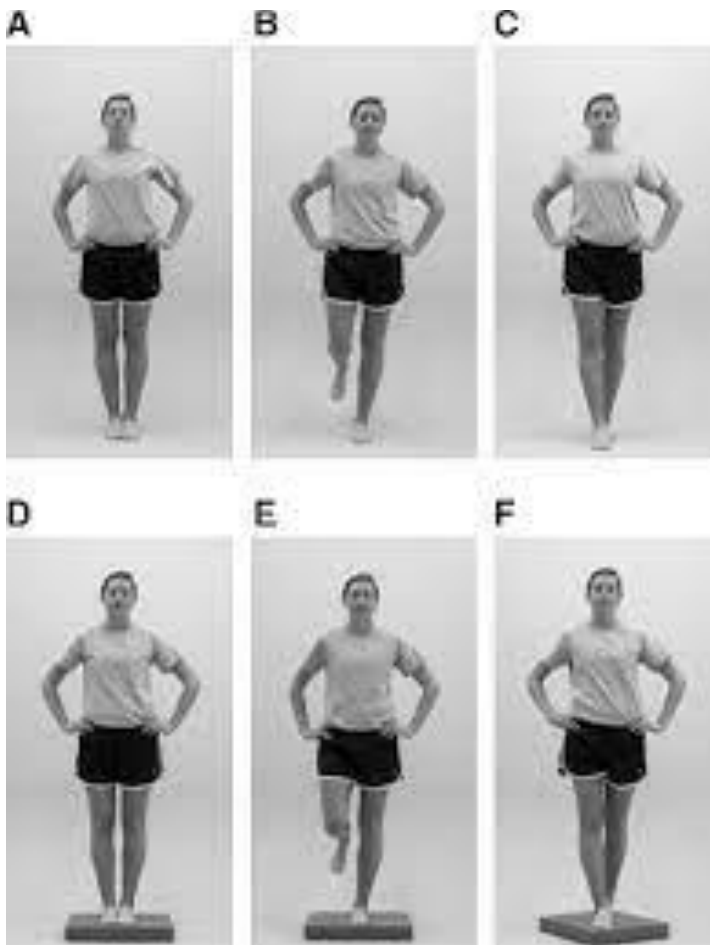


Рисунок 2.2 - Система підрахунку помилок балансу

Всі три стійки пацієнт виконує босоніж, з положенням рук на стегнах і закритими очима з незмінною позицією ніг залежно від стійки.

У стійці на двох ногах стопи стоять рівно на тестовій поверхні приблизно на ширині тазу.

У положенні стоячи на одній нозі спортсмен повинен стояти на невідоміючій нозі, утримуючи контралатеральну кінцівку в положенні згинання стегна (приблизно 20°) та 45° згинання у колінному суглобі, та нейтральному положенні у фронтальній площині.

У положенні тандем одна нога поставлена перед іншою, при цьому п'ята передньої ноги торкається носка задньої стопи. Невідоміюча нога спортсмена знаходиться в задньому положенні. Домінування ноги має визначатися перевагою спортсмена в ударах ногами.

Утримувати стійку потрібно 20 секунд. Фахівець, який проводить тестування, підраховує кількість помилок під час виконання стійки. Підрахунок починають лише після того, як пацієнт займе правильну позицію для тестування. Якщо одночасно трапляється декілька помилок, зараховується лише одна. Максимальна кількість помилок для однієї стійки становить 10. Кількість помилок у кожному дослідженні додається, щоб отримати загальний бал. Максимально можлива оцінка - 60 балів (менші оцінки вказують на кращий баланс).

Помилки включають: переміщення рук від гребенів клубових кісток, відкриття очей, спотикання або падіння, відведення або згинання стегна понад 30 градусів, підйом передньої частини стопи або п'яти над тестовою поверхнею, перебування поза належним положенням для тестування більше 5 секунд.

Тест на похибку положення суглобів – Joint Position Error Test (JPE)

Тест на похибку положення суглобів — це інструмент вимірювання, який використовується для клінічної оцінки здатності людини до цервікоцефальної пропріоцепції. Цервікоцефальна пропріоцепція описує відчуття положення голови та шиї в просторі. Цервікальний тест JPE вимірює здатність пацієнта із зав'язаними очима точно повертати свою голову назад у заздалегідь визначену

нейтральну точку після руху шийного суглоба. Тест найчастіше виконується з рухом голови в поперечній і сагітальній площинах.

Шийні м'язи відіграють важливу роль у передачі важливої сенсорної інформації про положення голови до центральної нервової системи. Органи чуття, які називаються рецепторами м'язового веретена, реагують на зміни довжини шийних м'язів. Аферентна інформація, отримана від змін довжини шийного м'яза, буде сходитися у вестибулярних ядрах з інформацією від зорової та вестибулярної систем. Разом ця інформація потім передається в мозочок і головний мозок і сприяє усвідомленню тілом положення голови та шиї. Пацієнти, які страждають від травматичного ушкодження шиї (наприклад, хлистової травми), можуть мати порушення цервікального аферентного входу, що призводить до аномалій сенсомоторного контролю шиї та голови.

Методика тестування. Для найкращої ізоляції голови та шиї тест JPE слід проводити, коли пацієнт сидить, щоб зменшити будь-який вплив порушень рівноваги або інших постуральних компенсацій, що впливають на результати тесту.

Мішень встановлюється на стіні на відстані 90 см від пацієнта, на висоті голови пацієнта в сидячому положенні. Мішень зазвичай має діаметр 40 см з концентричними колами з кроком 1 см (рис. 2.3).

Лазерна указка або подібний націлювач встановлюється на легку пов'язку, яку потім надягають на голову пацієнта.

Потім пацієнта просять зосередитися на пошуку природного положення голови у стані спокою, щоб лазерний покажчик знаходився на одній лінії з центром або «яблучком» цілі.

З закритими очима пацієнта просять активно рухати головою в одній площині руху і намагатися якомога точніше повернутися у вихідне положення.

Пацієнт повинен усно вказати, коли він відчує, що повернувся у вихідне положення, перш ніж знову відкрити очі.

CERVICAL JOINT POSITION ERROR TESTING

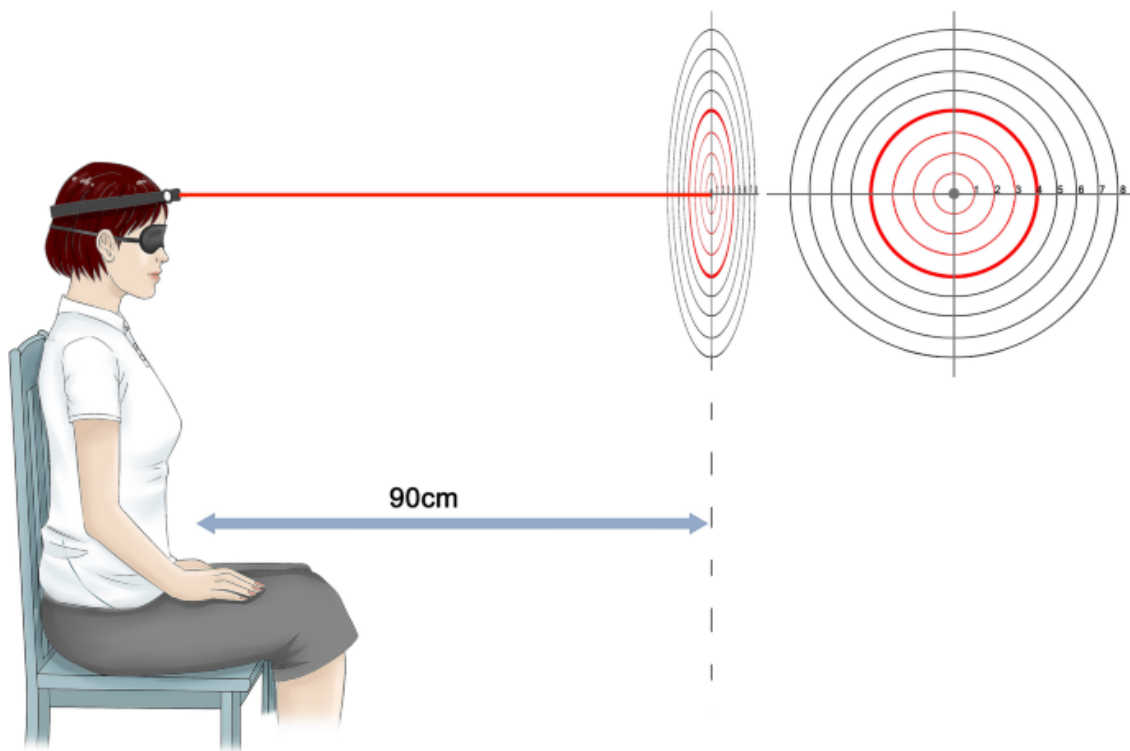


Рисунок 2.3 - Тест на похибку положення суглоба

Слід провести три спроби для кожного оцінюваного напрямку руху (зафіксувати найкращу оцінку), при цьому пацієнту надається можливість відцентрувати своє вихідне положення перед кожним тестом.

Різниця між положенням лазерного променя на мішені у початковому положенні та кінцевому тесті вимірюється з більшим зміщенням, що вказує на цервікальний JPE та більше порушення пропріоцепції.

Різниця між початковим і кінцевим положенням лазерного променя на стіні вимірюється в сантиметрах, а потім перетворюється в градуси:

($\text{кут} = \tan^{-1} [\text{відстань помилки}/90 \text{ см}]$).

Таким чином, відстань похибки приблизно в 7,1 см вказує на значущу похибку в $4,5^\circ$.

Інші клінічні результати цервікального тесту JPE включають:

- Ривкі або змінені моделі рухів
- Перевищення позиції, щоб отримати більше пропріоцептивного зворотного зв'язку для завдання

- «Пошук» зручної пози.

Нормативні результати. Revel та ін. у 1991 році виявлено, що у здорових осіб похибка менше 4,5 градусів вказує на «нормальну» пропріоцепцію шиї, із заявленою чутливістю 86% і специфічністю 93%.

2.1.3. Методи оцінки обмежень в доменах «діяльність» та «участь» за МКФ

Для оцінки обмежень в повсякденній активності (домен «діяльність/участь за МКФ) використовували шкали DHI та ABC, а також опитувальник оцінки якості життя PedsQL.

Шкала для оцінки порушень внаслідок запаморочення – Dizziness Handicap Inventory (DHI). DHI використовували для вимірювання симптомів запаморочення. DHI — це анкета для самозвіту, що містить 25 запитань, які вимірюють сприйняття пацієнтом впливу запаморочення на його повсякденне життя після травми за трьома категоріями: функціональні, емоційні та фізичні. Учасники вказують, як часто вони відчують вплив на їхнє життя для кожного пункту за шкалою від 0 (не впливає) до 4 (завжди). Оцінки підсумовуються для створення загального балу DHI (0-100), а також бали для кожної з трьох категорій. Вищі бали відображають більший вплив запаморочення на повсякденне життя та діяльність. Для оцінки пацієнтів використовували онлайн-калькулятор шкали (<https://neurotoolkit.com/dhi/>).

Шкала рівноваги, пов'язаної з діяльністю (Шкала ABC)

Шкала ABC — це структурована анкета, яка вимірює впевненість людини у виконанні різних видів діяльності, не втрачаючи рівноваги.

Шкала ABC складається з 16 запитань, які вимагають від пацієнта оцінити його/її впевненість у тому, що він/вона не втратить рівновагу або не стане невпевненим під час виконання наступних видів діяльності:

1. Ходьба по хаті
2. Підйом або спуск по сходах

3. Нахилитись, щоб підняти тапочки з підлоги
4. Дотягнутися до маленької банки, яка стоїть на полиці на рівні очей
5. Стояти навшпиньках і тягнутись до чогось над головою
6. Стояти на стільці, щоб дотягнутися до чогось
7. Підмітання підлоги
8. Виходити з будинку до автомобіля, припаркованого біля під'їзду
9. Посадка в автомобіль або вихід з нього
10. Пройти через автостоянку до торгового центру
11. Підйом або спуск по пандусу
12. Прогулянка в переповненому людьми торговому центрі
13. Зіткнутися з людьми, коли вони проходять торговим центром
14. Вставання на ескалатор або з нього, тримаючись за поручні
15. Стати на ескалатор або зійти з нього, тримаючись за тростину
16. Ходьба на вулиці по тротуару, вкритому кригою

Якщо пацієнт зараз не виконує цю дію, йому/їй пропонують уявити, наскільки впевненим він/вона міг би бути, якби йому/їй довелося виконувати цю діяльність. Якщо пацієнт зазвичай користується допоміжним засобом для пересування під час виконання вправ, йому/їй пропонується оцінити рівень його/її впевненості так, ніби він/вона використовує цей допоміжний засіб під час вправ.

Оцінка: пацієнта просять оцінити його/її впевненість у виконанні діяльності не втрачаючи рівноваги та не хитаючись. Для оцінки використовується 11 бальна шкала із кроком в 10% (рис. 2.4).

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Немає впевненості										Цілком впевнений

Рисунок 2.4 – Шкала для оцінки відповідей у шкалі ABC

Загальна оцінка розраховується шляхом додавання балів за завданнями та ділення загальної суми на 16 (кількість завдань). Цей загальний бал коливається від 0% до 100%.

Інтерпретація:

Нижче 50 %: низький рівень функціонування

50-80 %: помірний рівень функціонування

Вище 80 %: високий рівень функціонування

Для застосування оригінальної версії шкали ABC потрібно приблизно 10-20 хвилин.

Опитувальник оцінки якості життя у дітей та підлітків PedsQL.

Опитувальник PedsQL є валідним, практичним, коротким, стандартизованим, загальним інструментом оцінки для вимірювання пов'язаної зі здоров'ям якості життя дітей та підлітків, його можуть заповнювати самі пацієнти та їхні батьки, існують різні форми для обох методів.

Показник PedsQL полегшує оцінку ризику, відстеження стану здоров'я, оцінку впливу втручання на якість життя дитини та використовується для вимірювання результатів лікування у педіатричній популяції. Остання версія PedsQL 4.0 Generic Core Scales містить 23 елементи, включаючи формати для дітей і підлітків віком від 2 до 18 років, що складається з наступного:

- Фізична працездатність (8 питань).
- Емоційне функціонування (5 питань).
- Соціальне функціонування (5 питань).
- Функціонування у школі (5 питань) (таблиця 2.1).

Методика оцінювання. PedsQL містить відповідні форми для різних вікових груп дітей: 2–4, 5–7, 8–12 і 13–18 років для оцінки якості життя за останній місяць. Самооцінка використовується для дітей і підлітків віком від 5 до 18 років, тоді як батьки або проксі-доповідь дитини використовуються для дітей і підлітків віком від 2 до 18 років.

Кожен елемент опитувальника оцінюється за 5-бальною шкалою від 0 до 4 для вікової категорії 8-18 (0 = ніколи не виникає проблем, 1 = майже ніколи не

виникає проблем, 2 = іноді виникає проблема, 3 = часто виникає проблема, 4 = майже завжди є проблемою). Більший бал означає найгірші симптоми. Загальна сума балів лінійно трансформується до шкали 0–100 (0 = 100, 1 = 75, 2 = 50, 3 = 25, 4 = 0), за якою високий бал означає кращий стан.

Таблиця 2.1 – Шкали PedsQL

ФІЗИЧНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ	Ніколи 0	Майже ніколи 1	Іноді 2	Часто 3	Майже завжди 4
1. Пройти більше одного кварталу					
2. Біг					
3. Участь у спортивній діяльності або фізичних вправах					
4. Підняття чогось важкого					
5. Самостійне прийняття ванни чи душу					
6. Виконання роботи по дому					
7. Наявність болю					
8. Низький рівень енергії					
ЕМОЦІЙНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ					
1. Почуття страху					
2. Почуття смутку або туги					
3. Почуття злості					
4. Проблеми зі сном					
5. Хвилювання про те, що з ним чи нею станеться					
СОЦІАЛЬНЕ ФУНКЦІОНУВАННЯ					
1. Порозумітися з іншими дітьми					
2. Інші діти не хочуть бути його чи її другом					
3. Вас дразнять інші діти					
4. Не здатний робити те, що інші діти його або її віку можуть робити					
5. Не відстає під час гри з іншими дітьми					
ФУНКЦІОНУВАННЯ У ШКОЛІ					
1. Уважність на уроці					
2. Забування речей					
3. Не відставати від шкільних завдань					

Продовження таблиці 2.1

ФУНКЦІОНУВАННЯ У ШКОЛІ	Ніколи 0	Майже ніколи 1	Іноді 2	Часто 3	Майже завжди 4
4. Прогулювання школи через погане самопочуття					
5. Пропуски уроків, щоб піти до лікаря чи лікарні					

2.1.4. Методи математичної статистики

Математичну обробку даних кваліфікаційної роботи проводили за допомогою програми SPSS.

Використовували методи дескриптивних та варіаційних статистик. Для кількісних даних з нормальним розподілом були розраховували середнє арифметичне значення (M) та стандартне відхилення (SD). Для якісних показників - медіана (Me) та інтерквартильний розмах (25% - 75%). Для перевірки статистичних гіпотез використовували непараметричні критерії Вілкоксона та Мана-Вітні. Статистично значущими вважалися відмінності, що не перевищували рівня вірогідності $p < 0,05$.

2.2 Організація дослідження

Дослідження проводили на базі НДСЛ «Охматдит» відділення гострої дитячої реабілітації (м. Київ). Учасниками дослідження стали 10 дітей у віці від 12 до 16 років, зі струсом головного мозку, в гострому періоді травми (до 1 тижня).

Учасників дослідження розділили на 2 групи по 5 осіб: основну групу, в якій застосовували розроблений алгоритм заходів фізичної терапії та контрольну групу, в якій діти дотримувались періоду фізичного відпочинку.

Повторне обстеження учасників дослідження проводили через 4 тижні від початку втручання.

Дослідження проводили в чотири етапи протягом 2021–2023 рр.

На першому етапі (жовтень – листопад 2021 р.) був проведений аналіз сучасних літературних джерел вітчизняних і закордонних авторів з проблеми фізичної терапії дітей з ЛЧМТ. Вивчено науково-теоретичні і методичні аспекти фізичної терапії таких хворих, що дозволило визначити загальний стан проблеми, мету, об'єкт і предмет, завдання та методи дослідження, узагальнити принципи побудови програми фізичної терапії.

На другому етапі (грудень 2021 р. – лютий 2022 р.) були опановані адекватні цілям і завданням роботи клінічні методи оцінки стану хворих. Погоджено терміни проведення досліджень, обґрунтована мета й поставлені конкретні завдання роботи, визначено і проаналізовано вихідні показники клініко-функціонального стану дітей із ЧМТ.

На третьому етапі (березень-серпень 2022 р.) було обґрунтовано алгоритм застосування заходів ФТ для дітей із ЧМТ, проведені попередні дослідження й отримані матеріали, що дозволяють об'єктивно оцінити функціональні можливості хворих. Проведено первинну обробку отриманих даних. Розроблено програму ФТ для даного контингенту хворих.

На четвертому етапі (вересень 2022 р. – березень 2023 р.) були завершені основні дослідження, визначена ефективність розробленого алгоритму та програми фізичної терапії, проведені аналіз, інтерпретація і узагальнення отриманих результатів, їх обробка методами математичної статистики, здійснене оформлення кваліфікаційної роботи. Опубліковані тези за темою кваліфікаційної роботи. [1]

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Алгоритм застосування заходів фізичної терапії для відновлення постурального контролю у дітей із легкою черепно-мозковою травмою в гострому періоді

Роль фізичної терапії при ЧМТ полягає в тому, щоб зменшити негативні наслідки гіподинамії загалом, а також відкоректувати рухові розлади. Вимушена гіподинамія є характерним наслідком ЧМТ, що спричиняє значне зменшення пропріоцептивної імпульсації, виключення моторно-вісцеральних рефлексів, що спричиняє погіршення функції серцево-судинної системи, зниження загальноадаптаційних можливостей організму. Механізм лікувальної дії фізичних вправ пов'язаний із численністю складних психічних фізіологічних і біохімічних процесів, які відбуваються в організмі під час занять.

Вплив фізичної терапії на психіку хворого характеризується підвищенням настрою, відволіканням думок від хвороби, що також важливо. Без рухових дій не розгортаються психічні процеси, які, сформувавшись, керують руховою сферою людини і удосконалюють її.

Як засвідчив аналіз літературних джерел та результати власних досліджень, клінічна картина при черепно-мозковій травмі може бути різноманітною. Для того, щоб забезпечити індивідуалізацію процесу фізичної терапії, дотримувались так званого алгоритму застосування заходів фізичної терапії, який було попередньо розроблено на основі реабілітаційного циклу та моделі МКФ.

Алгоритм передбачає послідовну реалізацію наступних етапів при роботі зі пацієнтом:

1. Обстеження та оцінка стану пацієнта;

2. Постановка довгострокових та короткострокових цілей фізичної терапії;
3. Планування та реалізація на практиці втручання
4. Моніторинг змін в процесі терапії та оцінка загальної ефективності втручання.

Обстеження та оцінка були відправною точкою для розробки програм фізичної терапії для підлітків із ЛЧМТ.

Основною метою оцінки після струсу мозку є визначення змін у функціонуванні дитини порівняно з її функціонуванням до травми. Потім ця інформація інформує стратегію реабілітації. Слід зважати на те, що існують істотні відмінності в підходах до оцінки дитячого населення порівняно з дорослими. Оцінювання дітей має проводитися в контексті відмінностей у нервовому розвитку, фізичному, когнітивному, поведінковому та емоційному дозріванні, а також впливу на дитину підтримки та вимог з боку родини, школи та громади. Таким чином, оцінка струсу мозку у дітей — це не просте «зменшення» або застосування моделі оцінки дорослого до дітей, а замість цього використання підходу розвитку для розуміння дитини в її повсякденному контексті.

До клінічної роботи з дітьми слід підходити в контексті актуальних і поточних процесів розвитку, а також впливів і вимог середовища. Наприклад, проблеми розвитку та фактори навколишнього середовища, пов'язані з травмою 7-річної дитини, яка зіткнулася з іншим гравцем під час футбольного матчу, відрізняються від тих, що виникають у 14-річного скейтбордиста, який упав на бетон. Кожен із цих дітей перебуває на різному етапі розвитку із суттєвими відмінностями у своїх когнітивних здібностях, контролі емоцій, здатності та бажанні розкрити свою травму дорослим, а також академічних, соціальних і сімейних вимогах. Діти молодшого віку, швидше за все, відкрито виражають свою травму (наприклад, плачуть), роблячи травму більш впізнаваною, у той же час їхня здатність самовизначати та артикулювати стан внутрішніх симптомів є більш обмеженою. Реагування на вимоги школи (наприклад, домашнє завдання

цього вечора) або соціальні ситуації будуть дуже різними для цих двох різних вікових груп. Розуміння цієї динаміки розвитку та вимог навколишнього середовища є ключовим для оцінки та лікування струсу мозку у дітей та підлітків.

Приймаючи клінічне рішення щодо ймовірних наслідків струсу мозку у дитини, важливо розуміти, що жоден вимірювальний інструмент не повинен використовуватися в ізоляції. Клінічний діагноз струсу мозку або одужання слід розуміти в багатовимірному контексті. Таким чином, наведені вище твердження повинні бути контекстуалізовані, щоб отримати належне діагностичне враження щодо стану дитини після струсу мозку. Базуючись на інструментах клінічної оцінки з відповідними доказами, оцінка струсу мозку у дитини суттєво покращує здатність клініциста виявляти та кількісно оцінювати наявність або відсутність наслідків струсу мозку.

Оцінка струсу мозку у дитини вимагає розгляду мультимодальних компонентів у контексті розвитку, використовуючи численні методи оцінки. По-перше, потрібно зібрати чітке визначення характеристик травми (тобто причини та механізм травми; наявність втрати свідомості, ретроградної/антероградної амнезії та ранніх ознак), а також огляд факторів ризику до та після травми.

Після збору характеристик травми та анамнезу фахівець проводить ретельну оцінку симптомів після струсу мозку відповідно до віку, вимірювання можливих нейрокогнітивних ефектів, а також оцінку когнітивних і фізичних наслідків.

Ретельна оцінка симптомів після струсу мозку є важливим, можливо, основним компонентом оцінки. Хоча існують деякі широко використовувані інструменти оцінки симптомів для підлітків і дорослих, існує небагато стандартизованих інструментів для задоволення потреб педіатричної популяції в підлітковому віці. Чотири області симптомів, які зазвичай описуються при струсі мозку – фізична, когнітивна, емоційна та пов'язана зі сном – актуальні для дітей. Їх слід повністю оцінити та відстежувати від початку травми до моменту оцінки, щоб зрозуміти тяжкість симптомів, швидкість одужання та вплив

симптомів на повсякденне функціонування дитини. Крім того, важлива оцінка тяжкості симптомів після травми порівняно з симптомами до травми (наприклад, втома, дратівливість).

Достовірна оцінка симптомів після струсу мозку за звітом дитини чи підлітка вимагає вимірювань, чутливих до розвитку, які відповідають належному когнітивному рівню, навикам читання та словниковому запасу, а також здатності точно сприймати власні симптоми. Надійність звітів про симптоми у дітей молодшого віку може бути нижчою, ніж у звітів дітей старшого віку, через низку факторів, включаючи конкретний когнітивний стиль, обмежене відчуття часу, відсутність знайомства з термінологією симптомів, стиль ствердної відповіді, щоб догодити запитувачому дорослому, більші труднощі з оцінкою «ступеню» симптомів і менш розвинена соціально-емоційна зрілість. Кожен із цих факторів необхідно враховувати при оцінці симптомів у маленьких дітей. Питання зі складними термінами, які вимагають сприйняття тонких внутрішніх станів і які запитують про поведінку під час сну, також можуть бути невідповідними.

Дітям важче пов'язати події з часом, наприклад «вчора», «минулого тижня» або «до вашої травми». Вони менш вправні у точному звіті про точний час, коли сталася подія. Тому важливо зосередити оцінку симптомів на тих, які дитина відчувала нещодавно, а не на моменті часу, надто далекому від дати оцінки. Враховуючи труднощі в оцінці симптомів після струсу мозку за допомогою звітів маленьких дітей, важливо, щоб батьки служили додатковим джерелом інформації. Отримання звітів від батьків про симптоми у дитини до травми та після травми додає важливу інформацію до оцінки і зараз є рекомендованою стандартною процедурою при оцінці струсу мозку у дітей.

Таким чином, оцінка наслідків струсу мозку у дітей є першим кроком до належного лікування симптомів, когнітивних порушень і до планування повернення до нормальної повсякденної діяльності, наприклад до школи, спорту та ігор. Ретельна оцінка потребує підходу з урахуванням розвитку, який відповідає потребам дитини, включаючи відповідний набір інструментів, які фіксують ключові фактори, пов'язані з проявом травми у дітей.

Ґрунтуючись на моделі МКФ, було розроблено схему первинного обстеження та оцінювання пацієнтів (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Схема обстеження дітей із ЛЧМ згідно з моделлю МКФ:

NRS – числова рейтингова шкала оцінки болю, PedsQL - опитувальник оцінки якості життя дітей та підлітків, BESS – система підрахунку помилок балансу, JPE – тест на похибку положення суглобів, ABC – шкала рівноваги, пов'язаної з діяльністю, DHI – шкала для оцінки порушень внаслідок запаморочення.

Постановка цілей. Однією з найбільших проблем, і відповідно цілей терапії ЛЧМТ у дітей і підлітків є повернення дитини до школи, а згодом до спортивної діяльності, якщо дитина займається спортом. Основна діяльність дитини полягає в тому, щоб ходити до школи, вчитися та спілкуватися з однолітками в суспільстві. Процесу повернення до школи після струсу мозку приділяється найбільша увага в клінічній практиці. Американська академія

педіатрії нещодавно опублікувала клінічний звіт, в якому описується процес повернення до школи після струсу мозку. [95]

Розглядаючи клінічні потреби учня зі струсом мозку в академічному контексті, існує дві основні цілі для терапії: зменшити вплив струсу мозку на навчання та успішність у школі та нівелювати вплив навчання та успішності в школі на відновлення після струсу. [15] Обидві ці проблеми повинні бути розглянуті в процесі побудови реабілітаційної програми.

Планування втручання. Активна реабілітація після струсу мозку знаходиться на ранній стадії осмислення та дослідження. Тим не менш, сучасна точка зору полягає в тому, що дитина, яка повільно одужує, може мати ризик розвитку вторинних проблем, якщо її звичайна діяльність обмежується протягом тривалого періоду часу, поки очікується повне зникнення симптомів. Такі проблеми можуть включати фізичну декондицію та вторинну втому, а також поведінкові/емоційні проблеми (наприклад, дратівливість, тривога, депресія). Хоча було мало клінічних досліджень за участю дітей зі струсом мозку, існують непрямі докази на підтримку підходу до активної реабілітації.

В даній роботі було використано підхід до реабілітації, запропонований Gioia GA. [1] Основою цього підходу є навчання пацієнта та сім'ї активному, конструктивному підходу до терапії захворювання. Фокус реабілітації дитини зі струсом головного мозку зосереджується на управлінні когнітивною та фізичною активністю в контексті вираження пов'язаних симптомів (загострення та зменшення). Ця стратегія передбачає оптимальну реінтеграцію учня до шкільного та соціального середовища, уникаючи погіршення симптомів. Цей підхід спрямований на те, щоб допомогти учню поступово повернутися до нормальної навчальної та соціальної діяльності, одночасно зменшуючи несприятливі наслідки підвищення рівня симптомів (тобто наслідків фізичного навантаження), які можуть ще більше погіршити навчання та продуктивність.

Застосовуючи модель активної реабілітації, важливо визнати, що кожна травма має власні прояви, включаючи тип і тяжкість біомеханічної травми, характер симптомів та історію пацієнта до травми. Ретельна оцінка, як описано

вище, є важливою для складання ефективної індивідуальної програми фізичної терапії.

Запропонований підхід має декілька основоположних припущень: струс мозку зазвичай розглядається як пошкодження нейрометаболічних/нейротрансмісійних механізмів мозку зі значним недоліком доступної енергії для виконання типової повсякденної когнітивної та фізичної діяльності. Вважається, що процес одужання є поступовим відновленням рівноваги мозку щодо цих нейрометаболічних/нейротрансмісійних функцій. Загальна рекомендація щодо терапії полягає в тому, щоб уникати діяльності, яка значно погіршує симптоми, особливо на ранніх стадіях одужання (тобто з перших днів до тижнів). Загострення симптомів після фізичної або когнітивної активності вважається сигналом того, що дисфункціональний нейрометаболізм мозку виходить за допустимі межі. В управлінні одужанням центральне місце займає управління нейрометаболічними потребами мозку, не допускаючи перевищення нейрофізіологічного порогу та тримаючи симптоми під контролем. Зворотний бік цієї відносно «обмежувальної» стратегії управління (тобто не робити надто багато) – і, мабуть, виклик – не заохочувати дитину, яка одужує, ставати занадто малоактивною (тобто не робити надто мало). Таким чином, потрібно заохочувати дитину займатися когнітивною та фізичною діяльністю до такої міри, щоб вони були прийнятними та не погіршували симптоми.

Фактори, які слід враховувати при застосуванні цього підходу, включають клінічне розуміння когнітивного та емоційного статусу дитини та сім'ї. Емоційний анамнез дитини особливо важливо брати до уваги при розробці стратегії лікування, особливо якщо в анамнезі є тривога або розлад настрою. Дітям із цією історією може знадобитися спеціальна підтримка, щоб заохотити їх активну участь у програмі реабілітації, і вони можуть бути особливо чутливими до симптомів. Тривожна дитина або сім'я можуть бути схильні менш активно брати участь у програмі через страх перед тим, що симптоми можуть посиляться. У цьому випадку фахівець повинен активно заохочувати відповідний рівень активності, надаючи клінічну підтримку передбачуваному

загостренню симптомів (наприклад, заспокоєння, методи відволікання). У той же час, наприклад, підлітку з історією синдрому дефіциту уваги/гіперактивності може знадобитися інший тип підтримки, щоб успішно керувати своєю програмою реабілітації. Ці діти можуть потребувати більших обмежень або рамок, ніж зазвичай, щоб гарантувати, що вони не будуть надмірно активними у своїй щоденній діяльності. Інші мотиви також слід враховувати при складанні плану реабілітації учня. Наприклад, високомотивований або тривожний учень, у якого наближається багато академічних термінів, може змусити себе перевищити свої можливості (наприклад, засиджуватися допізна декілька ночей, щоб закінчити домашнє завдання чи шкільні проекти на шкоду своєму сну). Таким чином, план лікування повинен враховувати унікальні клінічні переваги та труднощі дитини та сім'ї, щоб сприяти оптимальному одужанню.

Прогресивна діяльність із контрольованим навантаженням (PASE):
десять елементів управління активністю та навантаженням. Щоб систематично керувати активним, хоча й поміркованим, процесом реабілітації, Gioia GA. [1] запропонували модель PASE та її десять елементів для управління фізичними навантаженнями. Як зазначалося раніше, фізичний терапевт повинен мати розуміння – відповідно до своєї клінічної оцінки – унікальності травми дитини, її розвитку, медичної, емоційної та сімейної ситуації, а також шкільного середовища та програми, щоб належним чином адаптувати план терапії. Модель PASE пропонується з двох причин: щоб надати фахівцям сценарій для використання в активному, прогресивному підході до реабілітації, а також можливу структуру для майбутніх досліджень. Критично важливою для процесу є можливість постійного моніторингу прогресу та відповідної модифікації необхідної підтримки. Десятиелементна модель PASE може бути концептуалізована в чотири етапи: 1) встановлення позитивної основи для відновлення, 2) визначення параметрів управління активністю та навантаженням протягом дня та тижня, 3) навчання навичкам моніторингу активності та навантаження, та 4) зміцнення позитивного прогресу на шляху відновлення.

10 кроків програми РАСЕ для фізичного терапевта.

1. Забезпечити дитині та її сім'ї психологічно позитивний контекст активного вирішення проблем для реабілітації. Використовувати часті твердження на кшталт «Вам стане краще, ви одужаєте». «Ваші зусилля з часом окупляться». «Відновлення — це світло в кінці тунелю, і ви його досягнете». «Ви контролюєте свою діяльність». Виділяти для дитини та сім'ї симптоми, які, можливо, вже зникли або покращуються, як доказ прогресу в одужанні. Оформлення травми та її відновлення в позитивному, конструктивному та заспокійливому ключі має вирішальне значення.

2. Вивчити емоційну реакцію дитини та сім'ї на травму та керувати нею. Оцінити, як це порушило їхнє життя. Запитати, з якими стресами чи вимогами вони стикаються (школа, однолітки, спорт). Як вони зазвичай справляються зі стресом? Що вони знають про ЛЧМТ та її наслідки? Що вони чули про ЛЧМТ і як це впливає на позитивний, конструктивний, активний підхід до одужання? Які страхи чи тривоги вони мають щодо травми та її наслідків? виправлення непродуктивних або неправильних думок/знань про ЛЧМТ (наприклад, одна травма призведе до тривалого пошкодження мозку) є критично важливою. Зміна емоцій, пов'язаних із цими помилковими думками, у позитивному, конструктивному напрямку є важливою для активного підходу до одужання.

3. Забезпечити відповідну для розвитку освіту щодо ЛЧМТ та її динаміки (тобто, пошкодження програмного забезпечення, дефіцит енергії), включаючи типові часові рамки для відновлення (тобто, як правило, від днів до декількох тижнів) і зв'язок між рівнем активності дитини та можливістю загострення симптомів (вплив навантаження). Переглядаються типи навантажень: фізичні, когнітивні, емоційні – і потреба в управлінні їхніми енергетичними потребами. Ці знання служать основою для вивчення концепцій поміркованої «оптимальної» активності, управління взаємозв'язком «діяльність-навантаження» та порогу ефекту недостатнього навантаження. [57]

4. Визначити типовий щоденний розклад учня (до, під час, після школи, у вихідні дні), включаючи час доби, коли діяльність може представляти найбільші

труднощі («гарячі точки») і менші проблеми («холодні точки»). Визначити конкретний тип, інтенсивність і тривалість когнітивних і фізичних навантажень у розкладі та їх вплив на симптоми (наприклад, «перша година — це 60-хвилинний урок алгебри, який для мене дуже важкий, тому що він посилює мій головний біль» проти «друга година — це урок художнього мистецтва, де ми працюємо у своєму власному темпі, і я відчуваюся добре».) Це визначення дозволяє фахівцю зосередитися на діяльності, яка викликає найбільше неприємностей або викликає симптоми, і може використовуватися, щоб навчити дитину конкретному зв'язку діяльності та навантажень. Визначити тригери симптомів, наприклад, сенсibiliзуючу/підсилювальну стимуляцію навколишнього середовища (звук, світло).

5. Визначте межі переносимості інтенсивності/тривалості діяльності, тобто там, де симптоми не посилюються суттєво/суттєво. В ідеалі це слід робити для кожного класу тригерів. Зразок запитання може бути таким: «Скільки часу ви зазвичай можете відвідувати уроки, перш ніж помітите, що ваші симптоми значно погіршуються та впливають на ваше навчання?» Використовуйте ці обмеження часу/інтенсивності як рамку, у межах якої плануєте перерви «робота-відпочинок».

6. Навчити концепції залучення до діяльності «Не надто мало, не надто багато». Мета дитини полягає в тому, щоб знайти «приємне місце» для діяльності, де час і зусилля максимізуються без погіршення симптомів. Іншими словами, навчати пов'язаним концепціям модерованої діяльності та управління симптомами. Важливо наголосити учневі, батькам і вчителям, що незначне посилення симптомів (наприклад, коли оцінка навантаження змінюється не є контрпродуктивним для одужання, але значного посилення слід уникати.

7. Навчити «розумному» моніторингу та запису симптомів. Пам'ятати про те, що дитина або її батьки надмірно тривожно сповіщають про симптоми, або не помічають їх, і навчити їх відповідно раціональному моніторингу симптомів.

8. Навчити дитину працювати до обмежень своїх симптомів, але не перевищувати їх, усвідомлюючи (тобто розумно відстежуючи) свої симптоми.

Коли симптоми збільшуються на декілька балів за шкалою моніторингу навантажень, зробити певну перерву на відпочинок. Підкреслити, що терпіти помірне посилення симптомів – це нормально, але занадто сильне – ні. Коли симптоми повертаються до «типового» рівня, дитина повинна повернутися до активності.

9. Допомогти учню зрозуміти, що процес одужання є динамічним, і якщо добре контролювати діяльність і навантаження, він почуватиметься краще, а симптоми зменшаться. Виділити симптоми, які, можливо, вже зникають, як доказ прогресу в одужанні.

10. У міру того, як стан дитини покращується (тобто зменшується симптоматика та підвищується толерантність до активності), важливо конструктивно працювати з дитиною та сім'єю, щоб поступово збільшувати час/інтенсивність діяльності, продовжуючи спостерігати за симптомом відповіді на фізичне навантаження.

Дотримання цих кроків відповідає біопсихосоціальной моделі реабілітації та пацієнтоорієнтованому підходу до фізичної терапії.

Добір засобів фізичної терапії для корекції порушень балансу у дітей із ЛЧМТ. Втручання для покращення постурального контролю були реалізовані у вигляді індивідуальних програм фізичної терапії, адаптованих до кожного пацієнта і його функціональних обмежень, пов'язаних із запамороченням та іншими симптомами.

Програми складались із терапевтичних вправ на розвиток двосторонньої (білатеральної) координації, які доповнювались домашньою програмою вестибулярної реабілітації.

Двостороння координація – це здатність під час руху використовувати праву і ліву сторони тіла разом одночасно або чергуючи рухи.

Здатність координувати обидві сторони тіла під час руху є важливим компонентом для багатьох рухових навичок. Груба моторика, така як ходьба, підйом та спуск сходами, біг, стрибки потребують навички двосторонньої координації. Дрібна моторика, наприклад утримання паперу під час різання

ножицями або шнурування взуття також вимагають злагодженої роботи правої та лівої сторони тіла. Багато функціональних завдань потребують білатеральної координації, наприклад такі навички, як застібання гудзиків, блискавок, прийом їжі за допомогою виделки та ножа, процеси в приготуванні їжі тощо. Майже все рухові навички на уроках фізкультури в школі також вимагають двосторонніх координаційних навичок.

Нижче наведені приклад вправ на розвиток двосторонньої координації, які застосовували у дітей із ЛЧМТ.



Рисунок 3.2 – Встати прямо, ноги на ширині плечей і руки в сторони. Нахилитися вперед, тягнучись лівою рукою вниз, щоб торкнутися правої ноги. Поверніться в положення стоячи. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.3 – Сидячи на стільці. Підняти обидві зігнуті в ліктях руки вгору. Торкнутися правою рукою лівого коліна. Повернутися в попереднє положення. Повторити для іншої руки та ноги.

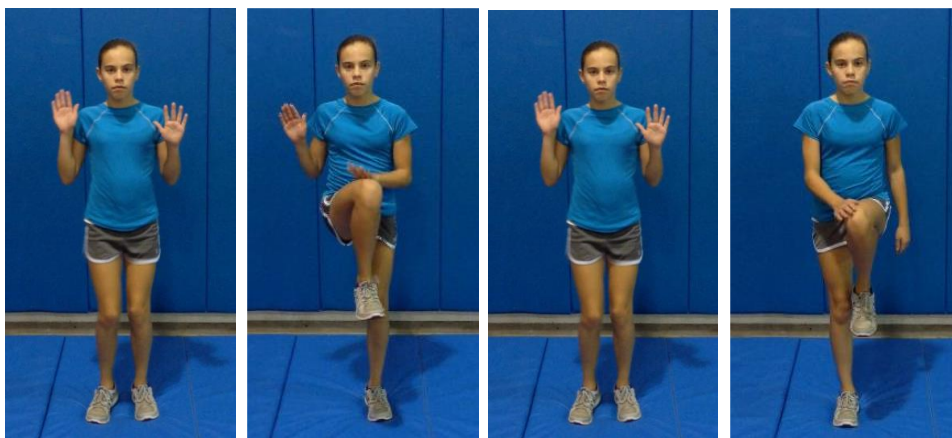


Рисунок 3.4 – Стоячи, ноги разом, руки зігнуті перед собою. Підняти праве коліно і торкнутися його лівою рукою. Підняти руки вгору. Повторити для іншої руки та ноги.

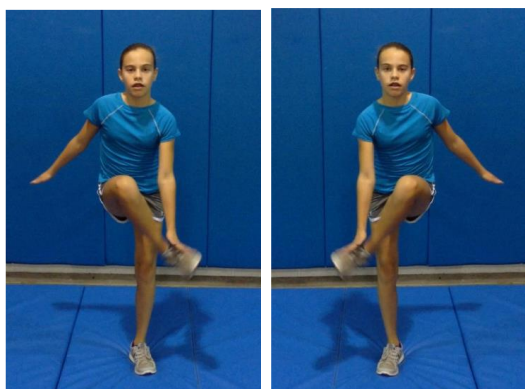


Рисунок 3.5 – Стоячи, ноги разом, руки на поясі. Підняти ногу, торкаючись лівою рукою правої щиколотки. Повернутися у вихідне положення. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.6 – Стоячи, ноги разом, руки на поясі. Зігнути праве коліно, підняти праву ногу позаду. Доторкніться лівою рукою до правої ноги. Повернутися у вихідне положення. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.7 – Стоячи, ноги разом, руки на поясі. Підняти праву ногу, доторкнутися лівою рукою до правої ноги. Повернутися у вихідне положення. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.8 – Стоячи, ноги разом, руки вниз. Зробити крок і підстрибнути на правій нозі, піднявши ліве коліно та праву руку високо вгору. Змінити положення рук та ніг стрибком. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.9 – Марш на місці, руки зігнуті перед грудьми. Коліно тягнеться до долоні протилежної руки.



Рисунок 3.10 – Стоячи, ноги разом, руки на поясі. Підняти праву ногу, доторкнутися лівою рукою до правої ноги. Повернутися у вихідне положення. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.11 - Присісти навпочіпки та тричі постукати по землі. Підстрибнути і поплескати в долоні над головою. Повторити.

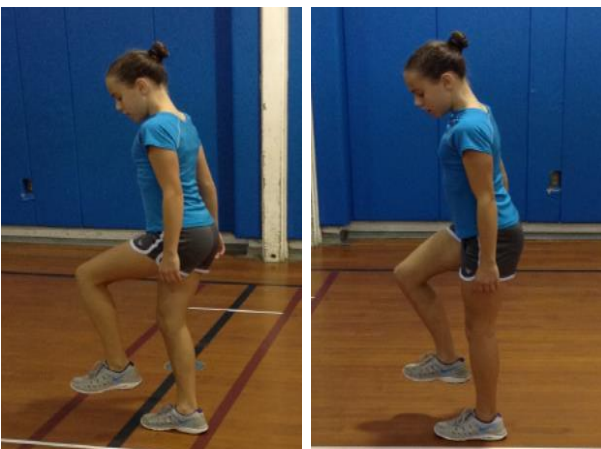


Рисунок 3.12 – Зробити крок і підстрибнути на правій нозі, ліве коліно підняти вгору. Поміняти ноги, крокуючи та підстрибуючи на лівій нозі, праве коліно підняте вгору. Під час стрибків виконувати махи руками.



Рисунок 3.13 – Стоячи, ноги разом, руки вниз. Підняти руки вгору і стрибком стати у широку стійку. Поплескати в долоні над головою. Повернутися у вихідне положення.



Рисунок 3.14 – Сидячи на підлозі, коліна зігнуті, стопи схрещені. Підняти ноги вгору і торкнутися двома руками килимка з лівого боку. Тримаючи ноги піднятими, повернутися і торкнутися килимка обома руками з правого боку. Повторити.



Рисунок 3.15 – Сидячи на підлозі, ноги нарізно. Повернутися вліво і два рази вдарити по підлозі руками над лівою ногою. Сісти прямо і двічі поплескати в долоні. Повторити в інший бік.

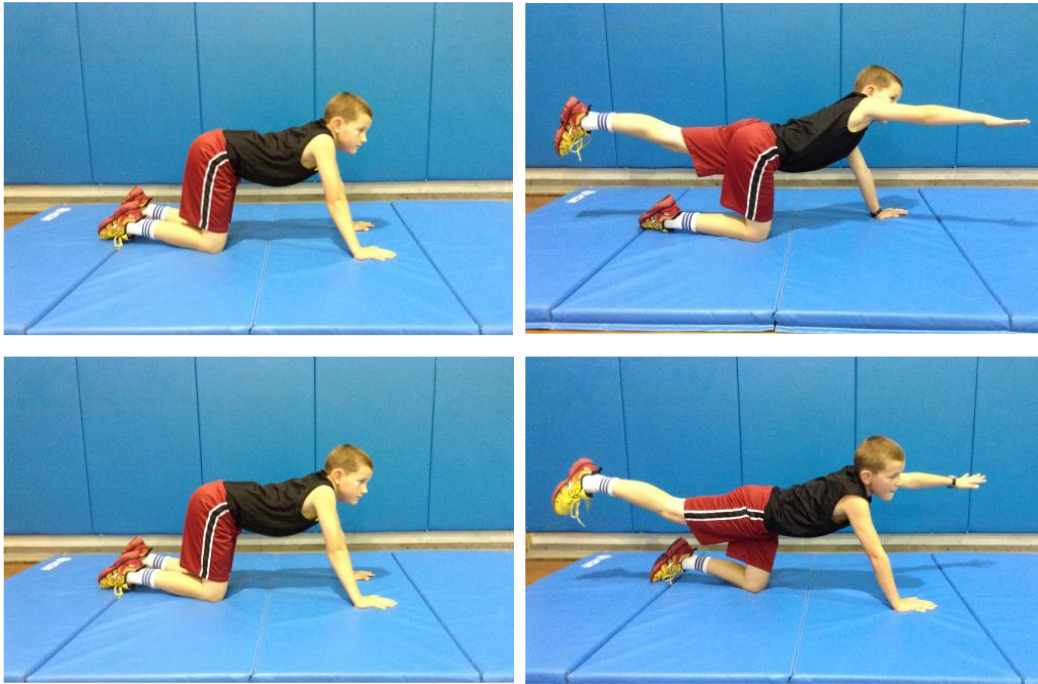


Рисунок 3.16 – Стоячи в упорі на колінах. Підняти та випрямити праву ногу та ліву руку. Повернутися у в.п. Повторити для іншої руки та ноги.



Рисунок 3.17 – Стоячи, ноги злегка розставлені. Рухатися вбік схресним кроком. Повторити в протилежний бік.

Комплекси вправ та їх дозування підбирали індивідуально. У заняття ФТ також включали вправи загальної спрямованості та дихальні вправи. Тривалість заняття складала 45-60 хв. Частота занять – 4-5 разів на тиждень.

Програма вестибулярної реабілітації. 1 раз на тиждень пацієнти займалися вправами вестибулярної реабілітації під контролем терапевта. Також вони отримували завдання для домашніх занять із виконанням розучених вправ (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Приклад домашньої програми вправ вестибулярної реабілітації

Вправа		Ускладнення завдання
Слідкування	Плавне слідкування очима за мішенню, яку тримає пацієнт або яка відображається на екрані	Збільшувати швидкість рухомої цілі, змінювати поверхню
Горизонтальні саккади	2 квадратні горизонтальні саккади (очі рухаються швидко між 2 цілями) 4 квадратні саккади (очі рухаються за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки між 4 цілями)	Додати складний візуальний фон
Вертикальні саккади	2 квадратні вертикальні саккади 4 квадратні саккади	Додати складний візуальний фон
Конвергенція	Слідкування за олівцем, ближні-дальні мішені	Перемістити ближню ціль ближче, додати когнітивно-дуальне завдання, змінити поверхню
Горизонтальний вестибуло-окулярний рефлекс	Горизонтальний вестибуло-окулярний рефлекс, додати метроном для кількісного визначення частоти рухів голови	Підвищити частоту метронома, виконати під час ходьби
Вертикальний вестибуло-окулярний рефлекс	Вертикальний вестибуло-окулярний рефлекс, додати метроном, кількісно визначити частоту рухів голови	Підвищити частоту метронома, виконати під час ходьби
Візуальна чутливість до руху	Слідкування за великим пальцем по горизонталі/вертикалі, підкидання м'яча, що обертається, відбиття м'яча по діагоналі	Збільшити швидкість руху, збільшити складність візуального оточення, додати когнітивно-дуальне завдання

Дозування вправ було індивідуальним та залежало від переносимості їх пацієнтом. При поганій переносимості заняття було короткотривалим, виконували найлегші варіанти вправ. При хорошій переносимості збільшували тривалість заняття та поступово ускладнювали вправи.

3.2. Оцінка ефективності розробленого алгоритму та обговорення отриманих результатів

Для оцінки ефективності розробленого алгоритму було обстежено 2 групи учасників дослідження до втручання та через 4 тижні від початку втручання, та проведено порівняльний аналіз даних основної групи та контрольної групи. На момент першого обстеження основна та контрольна група не відрізнялись за основними клініко-демографічними показниками (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Клініко-демографічні показники основної та контрольної груп

Показник	Основна група, 5 осіб	Контрольна група, 5 осіб
Вік, років	15,3±1,6	15,4±1,7
Стать: кількість хлопців/дівчат	2/3	3/2
Втрата свідомості, кількість випадків	1	1
Посттравматична амнезія, кількість випадків	2	1
Кількість днів від травми до першої консультації ФТ	5,7±4,0	6,6±4,0
Головний біль/мігрені, кількість випадків	3	3
Тривожність, кількість випадків	1	2
Попередній струс мозку в анамнезі, кількість випадків	3	3

Оцінка порушень у домені МКФ «функції тіла». В домені «функції тіла» оцінювали головний біль та біль у шиї, порушення рівноваги та пропріорецепцію суглобів шийного відділу.

Біль оцінювали за допомогою числової рейтингової шкали. На рисунку 3.18 та 3.19 показано динаміку болю в шиї та головного болю відповідно.

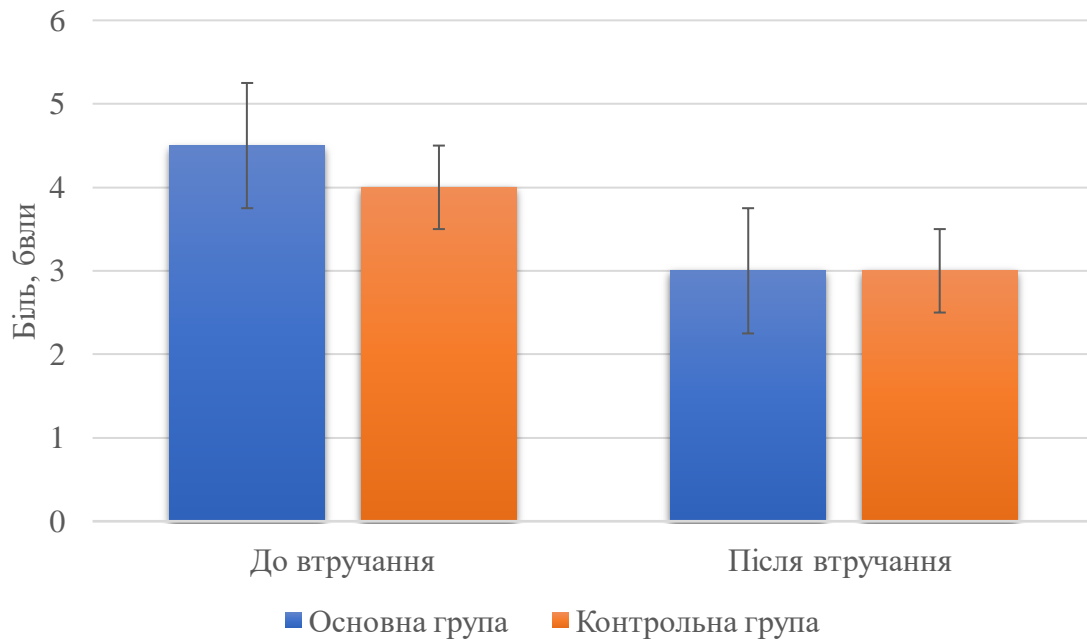


Рисунок 3.18 - Динаміка болю в шиї, оціненого за допомогою числової рейтингової шкали

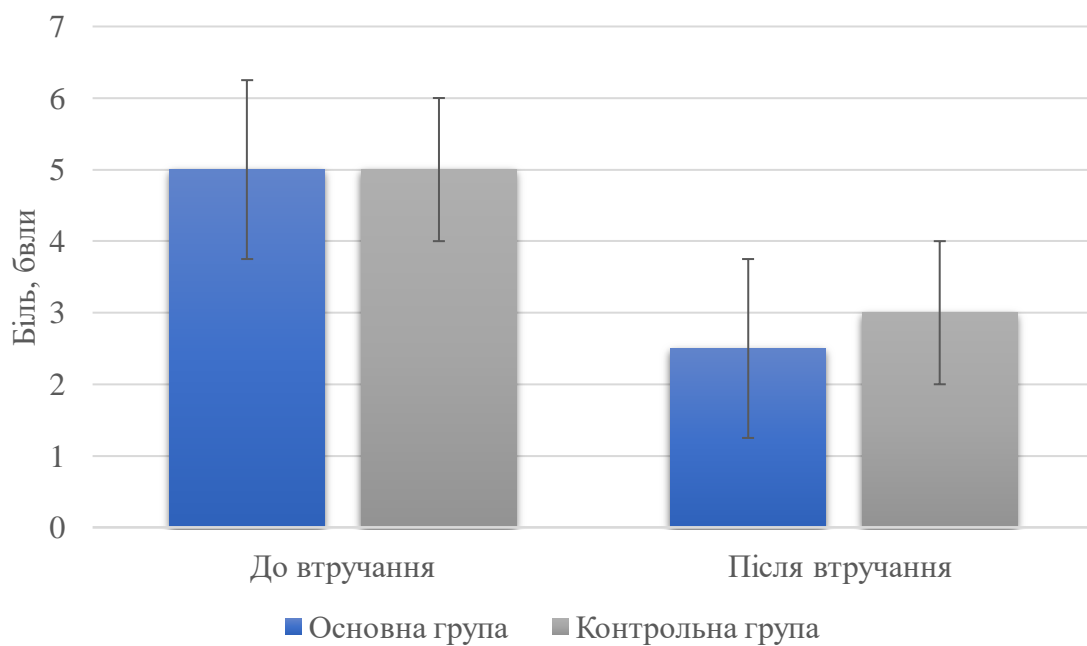


Рисунок 3.19 - Динаміка головного болю, оціненого за допомогою числової рейтингової шкали

На початку спостереження біль був однією з основних скарг пацієнтів. Через 4 тижні він знизився, при чому різниця ефекту була більшою в основній групі для обох показників.

У тесті на баланс BESS (рис. 3.20) також спостерігали покращення за результатами повторного спостереження, з більш суттєвою різницею в основній групі.

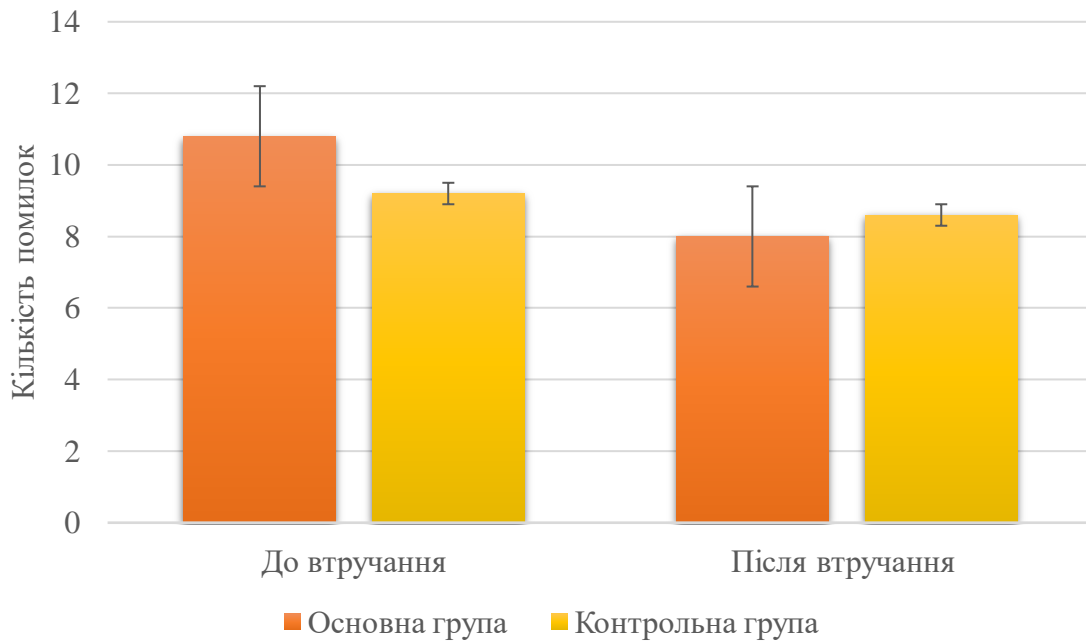


Рисунок 3.20 - Динаміка результату виконання тесту BESS (підрахунок помилок у тесті на баланс)

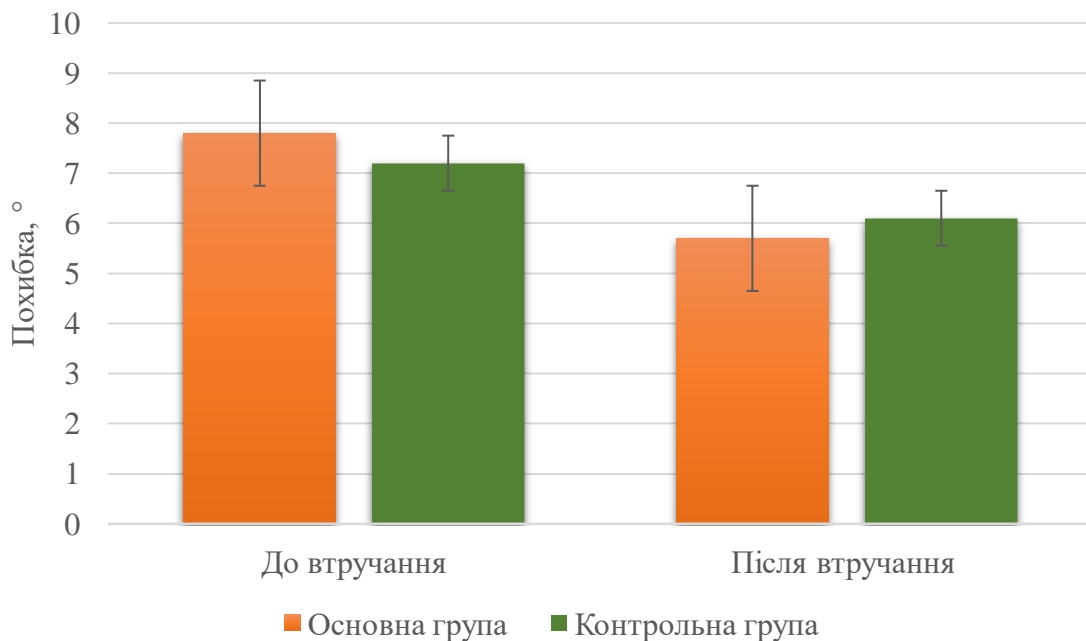


Рисунок 3.21 - Динаміка пропріорецепції шийного відділу за результатами тесту JPE

Оцінка пропріорецепції суглобів шийного відділу хребта за результатами тесту JPE показала позитивну динаміку даного показника з тенденцією до кращого результату в основній групі (рис. 3.21).

Оцінка обмежень у доменах МКФ «діяльність» та «участь».

Реабілітаційний алгоритм та програму фізичної терапії будували з урахуванням біопсихосоціального підходу та моделі МКФ, тому представляло інтерес дослідити вплив запропонованого підходу на показники активності та участі пацієнтів. У таблиці представлено дані динаміки порушень активності, обмовлених симптомами запаморочення за підшкалами шкали DHI, а на рисунку 3.21 – загальний показник шкали DHI. Позитивна динаміка в основній групі була більш суттєвою.

Таблиця 3.3 - Динаміка порушень активності, обмовлених симптомами запаморочення за шкалами DHI (M±sD)

Показник	Основна група		Контрольна група	
	До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання
DHI, фізична шкала	14,1±6,3	4,3 ±1,57	11,7±4,4	5,07 ±1,52
DHI, емоційна шкала	9,2±5,8	3,8±1,28	7,0±4,6	3,04±1,24
DHI, функціональна шкала	12,7±5,5	3,1±1,41	11,4±5,6	5,04±1,37

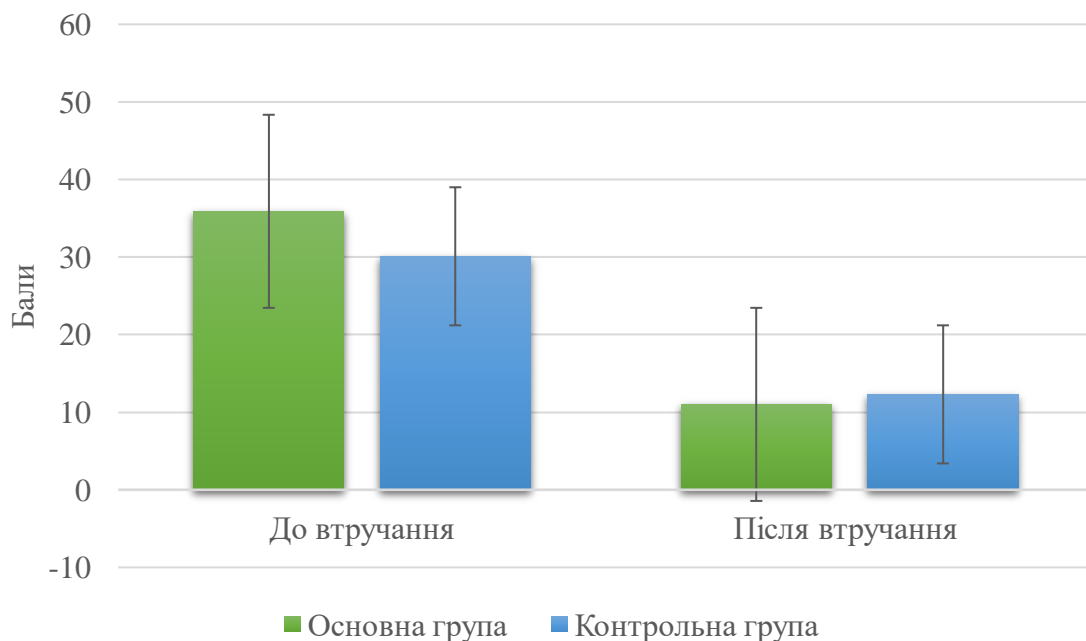


Рисунок 3.21 - Динаміка порушень активності, обмовлених симптомами запаморочення за загальною шкалою DHI

Також при повторному обстеженні у пацієнтів покращилась самооцінка рівноваги, пов'язаної із діяльністю (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Динаміка самооцінки рівноваги за шкалою ABC, Me (25%-75%)

Показник	Основна група		Контрольна група	
	До втручання	Після втручання	До втручання	Після втручання
Шкала ABC, %	70% (40–95)	80 (55–100)	75% (45–100)	80% (45–100)

Оцінка якості життя за допомогою опитувальника PedsQI показала, що застосування заходів фізичної терапії сприяло покращенню якості життя дітей із ЛЧМТ (рис. 3.22).

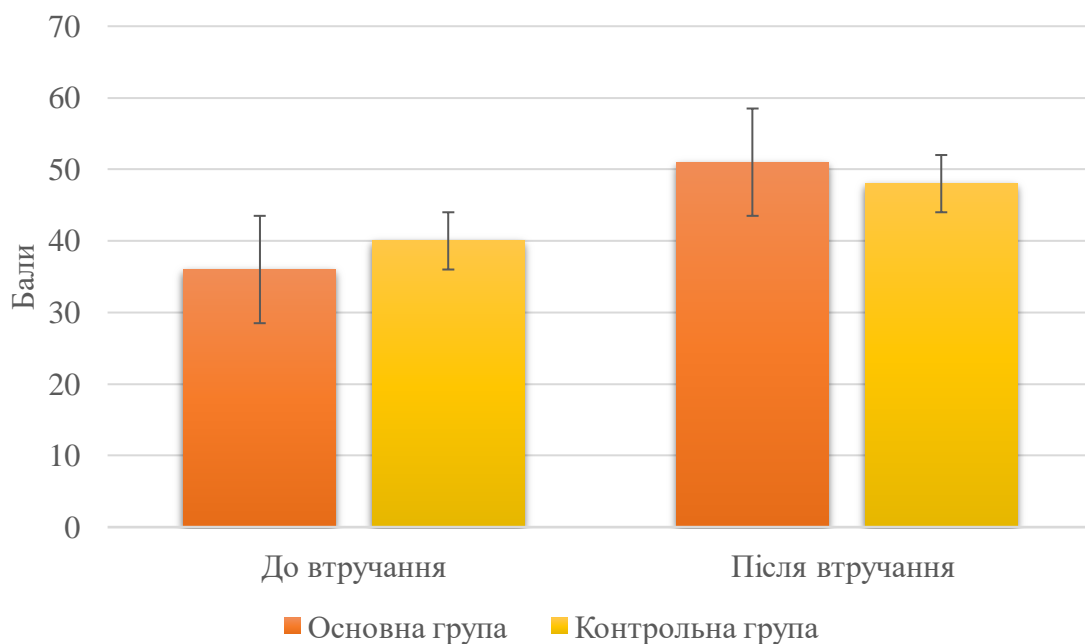


Рисунок 3.22 - Динаміка якості життя дітей із ЛЧМТ під впливом фізичної терапії

Все вище викладене свідчить про те, що застосування заходів фізичної терапії з метою відновлення балансу в гострому періоді ЛЧМТ у дітей мало переваги для покращення функціонування, діяльності та участі, порівняно з відсутністю фізичної терапії.

ВИСНОВКИ

1. Інтерес до розуміння патофізіології та наслідків легкої ЧМТ у дітей зростає за останні роки. Якісних досліджень з реабілітації дітей із ЛЧМТ все недостатньо, проте наявні дані свідчать про важливу роль фізичної терапії в скороченні термінів відновлення, профілактиці ускладнень та успішній соціальній реінтеграції дитини.

2. На основі даних проаналізованої літератури було розроблено алгоритм застосування заходів фізичної терапії для дітей в гострому періоді ЛЧМТ. Алгоритм будували з урахуванням біопсихосоціального підходу та моделі МКФ. Алгоритм пропонує клініко-раціональний підхід до активної, індивідуальної, поміркованої реабілітації струсу мозку за допомогою десяти елементів моделі RASE з особливим акцентом на проблеми доменів «діяльність» та «участь» за МКФ. Алгоритм включає програму фізичної терапії для відновлення балансу.

3. Проведене дослідження за участі 10 пацієнтів із ЛЧМТ показало ефективність запропонованого підходу, порівняно з відсутністю фізичної терапії в гострому періоді, а саме: зменшення болю в шиї та головного болю, покращення балансу, пропріорецепції та діяльності, пов'язаної з балансом. Також застосування заходів фізичної терапії сприяло покращенню якості життя дітей із ЛЧМТ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Панченко ВВ. Сучасні підходи до застосування заходів фізичної терапії у дітей з черепно-мозковою травмою. Міжгалузеві диспути: динаміка та розвиток сучасних наукових досліджень: матеріали III Міжнародної наукової конференції, м. Хмельницький, 27 січня, 2023 р. Міжнародний центр наукових досліджень. Вінниця: Європейська наукова платформа, 2023. С.334-5.
2. Gioia GA. Multimodal evaluation and management of children with concussion: using our heads and available evidence. *Brain Inj.* 2015;29(2):195-206. doi: 10.3109/02699052.2014.965210. Epub 2014 Oct 30. PMID: 25356518; PMCID: PMC4639934.]
3. Dewan MC, Mummareddy N, Wellons JC 3rd, et al. Epidemiology of global pediatric traumatic brain injury: qualitative review. *World Neurosurg* 2016;91: 497–509.e1.
4. Giza CC, Kutcher JS, Ashwal S, Barth J, Getchius TS, Gioia GA, et al. Summary of evidence-based guideline update: Evaluation and management of concussion in sports: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2013; 80(24):2250–2257
5. Zollman FS. *Manual of Traumatic Brain Injury Management.* United States of America. 2017, 519 p.
6. Echemendia RJ, Giza CC, Kutcher JS. Developing guidelines for return to play: consensus and evidence-based approaches. *Brain Inj.* 2015;29(2):185-94.
7. Yengo-Kahn AM, Reynolds RA, Bonfield CM. Mild Traumatic Brain Injury in Children. *Pediatr Clin North Am.* 2021 Aug;68(4):857-874. doi: 10.1016/j.pcl.2021.04.011. PMID: 34247714.
8. McCrory P, Meeuwisse W, Dvorak J, et al. Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *Br J Sports Med* 2017;51(11):838–47.

9. Giza CC, Hovda DA. The new neurometabolic cascade of concussion. *Neurosurgery* 2014;75(Suppl 4):S24–33.
10. Zhang AL, Sing DC, Rugg CM, et al. The rise of concussions in the adolescent population. *Orthop J Sports Med* 2016;4(8).
11. Davis GA, Anderson V, Babl FE, et al. What is the difference in concussion management in children as compared with adults? A systematic review. *Br J Sports Med* 2017;51(12):949–57.
12. McCarthy MT, Kosofsky BE. Clinical features and biomarkers of concussion and mild traumatic brain injury in pediatric patients. *Ann N Y Acad Sci* 2015;1345:89–98.
13. Percent distributions of TBI-related emergency department visits by age group and injury mechanism — United States, 2006–2010. *J Concussion j Traumatic Brain Injury j CDC Injury Center*. 2019. Available at: https://www.cdc.gov/traumaticbraininjury/data/dist_ed.html.
14. Sarmiento K, Thomas KE, Daugherty J, et al. Emergency department visits for sports- and recreation-related traumatic brain injuries among children - United States, 2010-2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2019;68(10):237–42.
15. Waltzman D, Womack LS, Thomas KE, et al. Trends in emergency department visits for contact sports-related traumatic brain injuries among children - United States, 2001-2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69(27):870–4.
16. Kerr ZY, Chandran A, Nedimyer AK, et al. Concussion incidence and trends in 20 high school sports. *Pediatrics* 2019;144(5):e20192180.
17. Yue JK, Winkler EA, Burke JF, et al. Pediatric sports-related traumatic brain injury in United States trauma centers. *Neurosurg Focus* 2016;40(4):E3.
18. Pfister T, Pfister K, Hagel B, et al. The incidence of concussion in youth sports: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2016;50(5):292–7.
19. Kerr ZY, Cortes N, Caswell AM, et al. Concussion rates in U.S. middle school athletes, 2015-2016 school year. *Am J Prev Med* 2017;53(6):914–8.

20. Echemendia RJ, Meeuwisse W, McCrory P, et al. The Sport Concussion Assessment Tool 5th edition (SCAT5): background and rationale. *Br J Sports Med* 2017; 51(11):848–50.
21. Davis GA, Purcell L, Schneider KJ, et al. The child Sport Concussion Assessment Tool 5th edition (Child SCAT5): background and rationale. *Br J Sports Med* 2017;51(11):859–61.
22. Yengo-Kahn AM, Hale AT, Zalneraitis BH, et al. The Sport Concussion Assessment Tool: a systematic review. *Neurosurg Focus* 2016;40(4):E6.
23. Lovell MR, Iverson GL, Collins MW, et al. Measurement of symptoms following sports-related concussion: reliability and normative data for the postconcussion scale. *Appl Neuropsychol* 2006;13(3):166–74.
24. Lumba-Brown A, Teramoto M, Bloom OJ, et al. Concussion guidelines step 2: evidence for subtype classification. *Neurosurgery* 2020;86(1):2–13.
25. Lumba-Brown A, Ghajar J, Cornwell J, et al. Representation of concussion subtypes in common postconcussion symptom-rating scales. *Concussion* 2019;4(3):CNC65.
26. Lumba-Brown A, Yeates KO, Sarmiento K, et al. Centers for Disease Control and Prevention guideline on the diagnosis and management of mild traumatic brain injury among children. *JAMA Pediatr* 2018;172(11):e182853.
27. Ahluwalia R, Mummareddy N, Bonfield CM, et al. Sport-related traumatic brain injury. 1st edition. Hoboken (NJ): Wiley and Sons; 2020.
28. Yengo-Kahn AM, Reynolds RA, Bonfield CM. Mild Traumatic Brain Injury in Children. *Pediatr Clin North Am*. 2021 Aug;68(4):857-874. doi: 10.1016/j.pcl.2021.04.011. PMID: 34247714.
29. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374(9696):1160–70.
30. Young JY, Duhaime A-C, Caruso PA, et al. Comparison of non-sedated brain MRI and CT for the detection of acute traumatic injury in children 6 years of age or less. *Emerg Radiol* 2016;23(4):325–31.

31. Haider MN, Leddy JJ, Pavlesen S, et al. A systematic review of criteria used to define recovery from sport-related concussion in youth athletes. *Br J Sports Med* 2018;52(18):1179–90.
32. Silverberg ND, Iverson GL, McCrea M, et al. Activity-related symptom exacerbations after pediatric concussion. *JAMA Pediatr* 2016;170(10):946–53.
33. Valovich McLeod TC, Kostishak N Jr, Anderson BE, et al. Patient, injury, assessment, and treatment characteristics and return-to-play timelines after sport-related concussion: an investigation from the athletic training practice-based research network. *Clin J Sport Med* 2019;29(4):298–305.
34. Henry LC, Elbin RJ, Collins MW, et al. Examining recovery trajectories after sport-related concussion with a multimodal clinical assessment approach. *Neurosurgery* 2016;78(2):232–41.
35. Ledoux A-A, Tang K, Yeates KO, et al. Natural progression of symptom change and recovery from concussion in a pediatric population. *JAMA Pediatr* 2019;173(1):e183820.
36. Hung R, Carroll LJ, Cancelliere C, et al. Systematic review of the clinical course, natural history, and prognosis for pediatric mild traumatic brain injury: results of the International Collaboration on Mild Traumatic Brain Injury Prognosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(3 Suppl):S174–91.
37. Eisenberg MA, Meehan WP 3rd, Mannix R. Duration and course of postconcussive symptoms. *Pediatrics* 2014;133(6):999–1006.
38. Zuckerman SL, Brett BL, Jeckell AS, et al. Prognostic factors in pediatric sport-related concussion. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2018;18(12):104.
39. Rose SC, Fischer AN, Heyer GL. How long is too long? The lack of consensus regarding the post-concussion syndrome diagnosis. *Brain Inj* 2015;29(7–8):798–803.
40. Barlow KM, Crawford S, Stevenson A, et al. Epidemiology of postconcussion syndrome in pediatric mild traumatic brain injury. *Pediatrics* 2010;126(2):e374–81.
41. Chen, Z., Leung, L. Y., Mountney, A., Liao, Z., Yang, W., Lu, X. C., et al. (2012). A novel animal model of closed-head concussive-induced mild traumatic brain

- injury: development, implementation, and characterization. *J. Neurotrauma* 29, 268–280. doi: 10.1089/neu.2011.2057
42. Currie S, Saleem N, Straiton JA, et al. Imaging assessment of traumatic brain injury. *Postgrad Med J* 2016;92(1083):41–50.
43. Pan J, Quon JL, Johnson E, et al. Rapid-sequence brain magnetic resonance imaging for Chiari I abnormality. *J Neurosurg Pediatr* 2018;22(2):158–64.
44. Lindberg DM, Stence NV, Grubenhoff JA, et al. Feasibility and accuracy of fast MRI versus CT for traumatic brain injury in young children. *Pediatrics* 2019;144(4):e20190419.
45. Mulroy MH, Loyd AM, Frush DP, et al. Evaluation of pediatric skull fracture imaging techniques. *Forensic Sci Int* 2012;214(1–3):167–72.
46. Okonkwo DO, Tempel ZJ, Maroon J. Sideline assessment tools for the evaluation of concussion in athletes: a review. *Neurosurgery* 2014;75(Suppl 4):S82–95.
47. Silverberg ND, Duhaime A, Iaccarino MA. Mild Traumatic Brain Injury in 2019–2020. *JAMA*. 2020;323(2):177–178. doi:10.1001/jama.2019.18134]
48. Mummareddy N, Brett BL, Yengo-Kahn AM, et al. Sway balance mobile application: reliability, acclimation, and baseline administration. *Clin J Sport Med* 2020;30(5):451–7.
49. Legarreta AD, Mummareddy N, Yengo-Kahn AM, et al. On-field assessment of concussion: clinical utility of the King-Devick test. *Open Access J Sports Med* 2019;10:115–21.
50. Silverberg ND, Iaccarino MA, Panenka WJ, et al. Management of concussion and mild traumatic brain injury: a synthesis of practice guidelines. *Arch Phys Med Rehabil* 2020;101(2):382–93.
51. McLendon LA, Kralik SF, Grayson PA, et al. The controversial second impact syndrome: a review of the literature. *Pediatr Neurol* 2016;62:9–17.
52. Asken BM, Bauer RM, Guskiewicz KM, et al. Immediate removal from activity after sport-related concussion is associated with shorter clinical recovery and less severe symptoms in collegiate student-athletes. *Am J Sports Med* 2018;46(6):1465–74.

53. Rose SC, Weber KD, Collen JB, et al. The diagnosis and management of concussion in children and adolescents. *Pediatr Neurol* 2015;53(2):108–18.
54. Thomas DG, Apps JN, Hoffmann RG, et al. Benefits of strict rest after acute concussion: a randomized controlled trial. *Pediatrics* 2015;135(2):213–23.
55. Purcell LK, Davis GA, Gioia GA. What factors must be considered in “return to school” following concussion and what strategies or accommodations should be followed? A systematic review. *Br J Sports Med* 2019;53(4):250.
56. DeMatteo C, Bednar ED, Randall S, et al. Effectiveness of return to activity and return to school protocols for children postconcussion: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2020;6(1):e000667.
57. Leddy JJ, Haider MN, Ellis MJ, et al. Early subthreshold aerobic exercise for sport-related concussion. *JAMA Pediatr.* 2019;173(4):319–325.
58. Ransom DM, Vaughan CG, Pratson L, et al. Academic effects of concussion in children and adolescents. *Pediatrics* 2015;135(6):1043–50.
59. Grubenhoff JA, Deakyne SJ, Comstock RD, et al. Outpatient follow-up and return to school after emergency department evaluation among children with persistent post-concussion symptoms. *Brain Inj* 2015;29(10):1186–91.
60. Leddy JJ, Haider MN, Ellis MJ, et al. Early subthreshold aerobic exercise for sport-related concussion: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr* 2019;173(4):319–25.
61. Lawrence DW, Richards D, Comper P, et al. Earlier time to aerobic exercise is associated with faster recovery following acute sport concussion. *PLoS One* 2018;13(4):e0196062.
62. 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):2504–14.
63. Kontos AP, Jorgensen-Wagers K, Trbovich AM, et al. Association of time since injury to the first clinic visit with recovery following concussion. *JAMA Neurol.* 2020;77(4):435–40.

64. Eagle SR, Puligilla A, Fazio-Sumrok V, et al. Association of time to initial clinic visit with prolonged recovery in pediatric patients with concussion. *J Neurosurg Pediatr*. 2020;1–6.
65. Desai N, Wiebe DJ, Corwin DJ, et al. Factors affecting recovery trajectories in pediatric female concussion. *Clin J Sport Med* 2019;29(5):361–7.
66. Haider MN, Johnson SL, Mannix R, et al. The buffalo concussion bike test for concussion assessment in adolescents. *Sports Health* 2019;11(6):492–7.
67. Cordingley D, Girardin R, Reimer K, et al. Graded aerobic treadmill testing in pediatric sports-related concussion: safety, clinical use, and patient outcomes. *J Neurosurg Pediatr* 2016;25(6):693–702.
68. Grabowski P, Wilson J, Walker A, et al. Multimodal impairment-based physical therapy for the treatment of patients with post-concussion syndrome: a retrospective analysis on safety and feasibility. *Phys Ther Sport* 2017;23:22–30.
69. Leddy J, Hinds A, Sirica D, et al. The role of controlled exercise in concussion management. *PM R* 2016;8(3 Suppl):S91–100.
70. Leddy J, Baker JG, Haider MN, et al. A physiological approach to prolonged recovery from sport-related concussion. *J Athl Train* 2017;52(3):299–308.
71. Leddy JJ, Willer B. Use of graded exercise testing in concussion and return-to-activity management. *Curr Sports Med Rep* 2013;12(6):370–6.
72. Ellis MJ, Cordingley D, Vis S, et al. Vestibulo-ocular dysfunction in pediatric sports-related concussion. *J Neurosurg Pediatr* 2015;16(3):248–55.
73. Park K, Ksiazek T, Olson B. Effectiveness of vestibular rehabilitation therapy for treatment of concussed adolescents with persistent symptoms of dizziness and imbalance. *J Sport Rehabil* 2018;27(5):485–90.
74. Murray DA, Meldrum D, Lennon O. Can vestibular rehabilitation exercises help patients with concussion? A systematic review of efficacy, prescription and progression patterns. *Br J Sports Med* 2017;51(5):442–51.
75. Schneider KJ, Meeuwisse WH, Nettel-Aguirre A, et al. Cervicovestibular rehabilitation in sport-related concussion: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2014;48(17):1294–8.

76. Alsalaheen BA, Mucha A, Morris LO, et al. Vestibular rehabilitation for dizziness and balance disorders after concussion. *J Neurol Phys Ther* 2010;34(2):87–93.
77. Ellis MJ, Leddy JJ, Willer B. Physiological, vestibulo-ocular and cervicogenic post-concussion disorders: an evidence-based classification system with directions for treatment. *Brain Inj* 2015;29(2):238–48.
78. Simpson-Jones ME, Hunt AW. Vision rehabilitation interventions following mild traumatic brain injury: a scoping review. *Disabil Rehabil* 2019;41(18):2206–22.
79. Kapoor N, Ciuffreda KJ, Han Y. Oculomotor rehabilitation in acquired brain injury: a case series. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(10):1667–78.
80. Scheiman MM, Talasan H, Lynn Mitchell G, et al. Objective assessment of vergence after treatment of concussion-related CI. *Optom Vis Sci* 2017;94(1):74–88.
81. Seifert T. The relationship of migraine and other headache disorders to concussion. *Handb Clin Neurol* 2018;158:119–26.
82. Kuczynski A, Crawford S, Bodell L, et al. Characteristics of post-traumatic headaches in children following mild traumatic brain injury and their response to treatment: a prospective cohort. *Dev Med Child Neurol* 2013;55(7):636–41.
83. Seifert TD, Evans RW. Posttraumatic headache: a review. *Curr Pain Headache Rep* 2010;14(4):292–8.
84. Seifert TD. Sports concussion and associated post-traumatic headache. *Headache* 2013;53(5):726–36.
85. Morgan CD, Zuckerman SL, King LE, et al. Post-concussion syndrome (PCS) in a youth population: defining the diagnostic value and cost-utility of brain imaging. *Childs Nerv Syst* 2015;31(12):2305–9.
86. Max JE. Neuropsychiatry of pediatric traumatic brain injury. *Psychiatr Clin North Am* 2014;37(1):125–40.
87. Max JE, Koele SL, Castillo CC, et al. Personality change disorder in children and adolescents following traumatic brain injury. *J Int Neuropsychol Soc* 2000;6(3):279–89.

88. Ellis MJ, Ritchie LJ, Koltek M, et al. Psychiatric outcomes after pediatric sports-related concussion. *J Neurosurg Pediatr* 2015;16(6):709–18.
89. Emery CA, Barlow KM, Brooks BL, et al. A systematic review of psychiatric, psychological, and behavioural outcomes following mild traumatic brain injury in children and adolescents. *Can J Psychiatry* 2016;61(5):259–69.
90. Ungprasert P, Matteson EL, Thongprayoon C. Nonaspirin nonsteroidal antiinflammatory drugs and risk of hemorrhagic stroke. *Stroke* 2016;47(2):356–64.
91. Esquivel AO, Sherman SS, Bir CA, et al. The interaction of intramuscular ketorolac (toradol) and concussion in a rat model. *Ann Biomed Eng* 2017;45(6):1581–8.
92. Ashbaugh A, McGrew C. The role of nutritional supplements in sports concussion treatment. *Curr Sports Med Rep* 2016;15(1):16–9.
93. Barlow KM, Brooks BL, Esser MJ, et al. Efficacy of melatonin in children with postconcussive symptoms: a randomized clinical trial. *Pediatrics* 2020;145(4):e20192812.
94. Cushman DM, Borowski L, Hansen C, et al. Gabapentin and tricyclics in the treatment of post-concussive headache, a retrospective cohort study. *Headache* 2019;59(3):371–82.
95. Trojian TH, Wang DH, Leddy JJ. Nutritional supplements for the treatment and prevention of sports-related concussion-evidence still lacking. *Curr Sports Med Rep* 2017;16(4):247–55.
96. Halstead M, McAvoy K, Devore C, Carl R, Lee M, Logan K. Returning to learning following a concussion. *Pediatrics*. 2013; 132(5):948–957.