

DOI: 10.21802/artm.2023.3.27.89
УДК: 615.825616-036.82/.85**РЕЗУЛЬТАТИ ДИНАМІКИ ОЦІНЮВАННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ РУК ДІТЕЙ, ЯКІ ПОТРЕБУЮТЬ НЕОНКОЛОГІЧНОЇ ПАЛІАТИВНОЇ ДОПОМОГИ**О.Б. Нагорна¹, Л.Л. Примачок²¹Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна, ORCID ID: 0000-0001-9834-7851, e-mail: o.b.nahorna@nuwm.edu.ua²Рівненська медична академія, м. Рівне, Україна, ORCID ID: 0000-0002-6591-5223, e-mail: primachok73@ukr.net

Анотація. Мета дослідження: здійснити моніторинг реабілітаційного оцінювання функціонування верхніх кінцівок дітей, які потребують неонкологічної паліативної допомоги. У ході дослідження були використані наступні **методи:** аналіз та узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури, документальних матеріалів, інформаційних ресурсів мережі Інтернет; опитування, об'єктивне обстеження, методи лінійно-економетричної моделі та множинної регресії.

Результати дослідження. У дослідженні брали участь 47 (100%) пацієнтів з паліативними патологічними станами і моторним розвитком на рівні IV-V за GMFCS, які були розподілені на основну групу 24 (ОГ = 51%) та групу порівняння (ГП = 49%). Проведено первинне, поточне, контрольне обстеження функціонування рук, яке засвідчило порушення діяльності рук та етапності хапання, патологічно змінений м'язовий тонус, несформованість зорово-моторної координації. Контрольне оцінювання показало позитивну динаміку у пацієнтів обох груп, однак у дітей основної групи оцінювання засвідчило якісно кращі показники.

Висновки. Вивчення та аналіз динамічних змін показників оцінювання функціонування рук дозволило зробити підсумок, що покращення відбулося у сферах, на які була скерована терапія: покращено рівень функціонування рук, етапність хапання, рівень зорово-моторної координації, тонусометрія м'язів верхньої кінцівки, та відзначено достовірне покращення показників оцінювання даних категорій у пацієнтів основної групи, оскільки показник вірогідності розбіжності $p \leq 0,05$. В групі порівняння відзначена достовірна тенденція лише у нормалізації тонусу м'язів правої руки та етапах хапання «утримання» та «відпускання» предмету. З'ясовано і обґрунтовано за допомогою математичної лінійно-економетричної моделі та множинної регресії залежність рівня маніпулятивної діяльності рук від тонусу м'язів, рівня розвитку зорово-моторної координації.

Ключові слова: міжнародна класифікація функціонування, інструменти оцінювання функціонування рук, зорово-моторна координація, етапи хапання, м'язів тонус, терапевтичні вправи.

Вступ. Проблеми супервізії пацієнтів педіатричної неонкологічної паліативної групи системні і комплексні. Особливої уваги потребує реабілітаційна оцінка маніпулятивної можливості руки у дітей даного профілю. Функціонування верхньої кінцівки у житті людини є важливим компонентом розвитку особистості. Порушення діяльності рук обмежує незалежну життєдіяльність, особистісний розвиток, призводить до неспроможності самостійного задоволення базових щоденних потреб, самообслуговування, соціальної інтеграції дітей неонкологічного паліативного профілю [1; 2]. Плеяда науковців [1], клініцистів [2], методистів [3; 4], розглядає оцінку діяльності верхньої кінцівки як необхідний компонент комплексного обстеження дитини з порушеннями розвитку. Оцінювання функціонування руки є важливою складовою первинного обстеження педіатричних пацієнтів для формування цілей та завдань програми реабілітації дітей, які потребують неонкологічної паліативної допомоги. Водночас, обстеження руки співзвучне з Міжнародною класифікацією функціонування та відображене у компонентах Структура і Функції тіла, Активність, Участь, де відображено використання функціонування руки [6]. Функціонування руки розглядається як декілька складових: анатомічна цілісність, спритність, координація, чутливість, сила [5; 6]. Тоді як анатомічна цілісність та чутливість можуть бути визначені під час загального огляду пацієнта, то деякі з

компонентів функції руки є досить складними для об'єктивної оцінки дітей, які потребують паліативної допомоги. Відтак обстеження верхньої кінцівки та терапія для покращення її функціонування є одним із завдань реабілітації дітей даної категорії.

Мета дослідження: здійснити моніторинг реабілітаційного оцінювання функціонування верхніх кінцівок дітей, які потребують неонкологічної паліативної допомоги.

У ході дослідження були використані **методи:** аналіз та узагальнення даних науково-методичної та спеціальної літератури, документальних матеріалів, інформаційних ресурсів мережі Інтернет; опитування, збір анамнезу, об'єктивне обстеження, методи лінійно-економетричної моделі, множинної регресії. Статистична обробка даних передбачала обчислення середнього арифметичного M , відхилення середнього арифметичного S , критерія достовірності t -Стьюдента для оцінки достовірності між середніми арифметичними (рівень достовірності $p \leq 0,05$). Отриманий цифровий матеріал обробляли статистично з використанням пакета статистичного аналізу Statistica 10 (SerialNumber: STA999K347150-W).

Базою проведення дослідження виступав Рівненський навчально-реабілітаційний центр «Особлива дитина». У дослідженні брали участь 47 (100%) пацієнтів з патологічними станами, які підлягають до категорій педіатричної паліативної допомоги. Всі

учасники дослідження 47 (100%) поділялися на основну групу 24 (ОГ = 51%) та групу порівняння (ГП = 49%). Розподіл здійснювався з урахуванням згоди батьків на проведення дослідження та впровадження засобів реабілітації.

Вікова категорія дітей, які брали участь у дослідженні: в основній групі 24 (100%) дитини: ранній вік (до 3 років) – 5 (20,8%); дошкільний вік – 4 (16,6%); шкільний вік – 8 (33,3%); пубертатний вік – 7 (29,1%) дітей. В групі порівняння 23 (100%) дитини: ранній вік (до 3 років) – 6 (26,1%); дошкільний вік – 4 (17,4%); шкільний вік – 7 (30,4%); пубертатний вік – 6 (26,1%).

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Роботу виконано згідно теми НДР «Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні технології відновлення та підтримки здоров'я людини» (№

державної реєстрації 0117U007676) та «Організаційні та методичні особливості фізичної терапії, ерготерапії осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (№ державної реєстрації 0122U200755).

Результати дослідження. Педіатричні паліативні пацієнти, які брали участь у дослідженні, мали діагнози і патологічні стани, які відповідали критеріям визначення пацієнта дитячого віку, що потребує паліативної допомоги [7] (рис.1).

Первинне обстеження дітей дозволило сформувати пацієнтів по групах, враховуючи рівень функціонального розвитку руки за MACS, наявність зорово-моторної координації (ЗМК), яка виявлялася шляхом спостереження з дитиною та рівнем когнітивних здібностей, що представлено у таблиці 1.

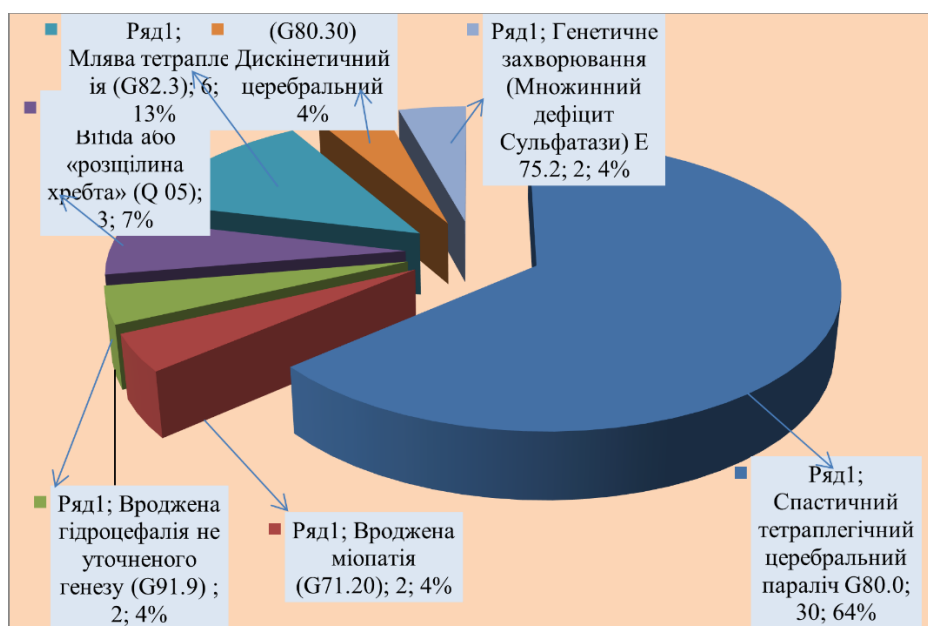


Рис. 1. Розподіл педіатричних пацієнтів обох груп за діагнозами.

Таблиця 1
Розподіл пацієнтів основної групи і групи порівняння з урахуванням зорово-моторної координації, розумової збереженості, функціональної діяльності рук

Кількість дітей	ОГ	ГП	ОГ	ГП	ОГ	ГП	ОГ	ГП	ОГ	ГП	
	n=24	n=23	n=24	n=23	n=24	n=23	n=24	n=23	n=24	n=23	
Рівень MACS	I рівень		II рівень		III рівень		IV рівень		V рівень		
	0	0	4	3	3	4	2	3	14	14	
Кількість дітей											
Розумова збереженість											
Когнітив	Легка розумова відсталість				Помірна розумова відсталість		Глибока розумова відсталість				
	ОГ n=24		ГП n=23		ОГ n=24		ГП n=23		ОГ n=24		ГП n=23
Кількість дітей	9		10		4		3		11		10
Зорово-моторна координація											
ЗМК	2 бали		1 бал		0 балів						
	ОГ n=24		ГП n=23		ОГ n=24		ГП n=23		ОГ n=24		ГП n=23
Кількість дітей	2		2		9		12		13		9

Інструменти оцінювання розподілилися на об'єктивні та суб'єктивні методи, кількісні і якісні. До суб'єктивних віднесли опитування, спостереження; до об'єктивних віднесли інструменти оцінювання у формі тестів.

Кількісні тести визначали виконання певної кількості рухових дій, а якісні оцінювали наскільки вправно пацієнт виконує щоденні навички.

Критерієм добору тестів були їх психометричні критерії: валідність, надійність, чутливість до змін. Як об'єктивний інструментів оцінки руки було обрано тонусометрію. З суб'єктивних якісних інструментів оцінки руки обрано систему класифікації дрібної моторики MACS [8; 9].

Для контролю динаміки змін, усунення суб'єктивного судження стосовно ефективності і результативності терапії, використовували відео-контроль процесу оцінювання.

Завдання для тестування розпочиналося з такого, яке б відповідало хронологічному віку дитини. У

випадку, коли пацієнт не міг виконати дане завдання, воно спрощувалося до рівня можливостей.

Результати оцінювання вносилися до персоналізованої карти реабілітації і були підґрунтям до формування довготривалих і короткотривалих цілей терапії.

Засобами фізичної терапії виступали вправи за методикою «рука в руці», вербалізація всіх дій, виконання змістовно-ціннісних для дитини завдань, використання візуалізованих засобів (іграшки, яскраві предмети тощо), позиціонування, виконання терапевтичних вправ перед дзеркалом.

Методика масажу верхніх кінцівок і плечового поясу виконувалася в залежності від патологічних змін тону м'язів.

У таблиці 2 представлено динаміку результатів обстеження функціонування рук пацієнтів основної групи і групи порівняння за системою класифікації MACS (у %) на початку та наприкінці курсу реабілітації, враховувалося унітарне, ізольоване, використання руки та бінарна маніпулятивність.

Таблиця 2

Результати обстеження функціонування рук пацієнтів основної групи і групи порівняння за системою класифікації MACS

Рівень розвитку дрібно-моторики MACS	ОГ n=24 (51%)		ГП n=23 (49%)	
	Напередодні терапії	Через 24 міс терапії	Напередодні терапії	Через 24 міс терапії
I рівень	0 (0%)	3 (12,5%)	0 (0%)	2 (8,73%)
II рівень	4 (16,6%)	4 (16,7%)	3 (13%)	2 (8,7%)
III рівень	3 (12,5%)	3 (12,5%)	4 (17,5%)	3 (21,8%)
IV рівень	3 (12,5%)	5 (20,8%)	2 (8,7%)	2 (8,7%)
V рівень	14 (58,4%)	9 (37,5%)	14 (60,8%)	14 (56,6%)

На порушення функції захоплення впливала низка причин: не сформованість зорово-моторної координації; патологічно змінений тонус м'язів – від високого до зниженого. Тому одним із реабілітаційних завдань було оцінювання і терапія зорово-моторної координації (ЗМК).

Зорово-моторну координацію оцінювали, використовуючи бальну систему: 0 – не сформована, I – частково сформована, II – сформована. Первинне оцінювало ЗМК дало наступні результати у пацієнтів обох груп: в основній групі не сформована ЗМК – у 13 (54,2%) дітей, частково сформована ЗМК – у 9 (37,5%) дітей, сформована ЗМК – у 2 (8,3%) пацієнтів.

У групі порівняння не сформована ЗМК у 9 (39,1%) дітей, частково сформована – у 12 (52,2%) дітей, сформована – у 2 (8,7%) пацієнтів.

Через 24 міс. результати оцінювання були наступними: у пацієнтів основної групи частково сформована ЗМК у 15 (62,5%) пацієнтів, сформована – у 9 (37,5%) дітей, пацієнтів з несформованою ЗМК не було.

У групі порівняння не сформована ЗМК спостерігалася у 12 (52,2%) пацієнтів, частково сформована у 7 (30,4%) дітей, сформована – у 4 (17,4%) пацієнтів. Відтак, покращення очевидні у пацієнтів обох груп, однак у дітей основної групи показники оцінювання кращі.

Водночас вивчалися етапи хапання: наближення до предмету, його захоплення, утримання, відпускання та відведення руки.

Для цього оцінювання використовувалися яскраві іграшки, які дитина могла б взяти з вихідного положення сидячи чи лежачи. Якість хапання оцінювалася в балах: 0 – функція не здійснюється, 1 – дитина намагається виконати функцію, дитина виконує правильний фізіологічний рух.

У таблиці 3 представлено статистичну достовірність оцінювання зорово-моторної координації, етапів хапання, рівня функціонування руки за MACS.

Аналіз даних, відображених у таблиці 3, дозволяє стверджувати, що показники формування зорово-моторної координації та рівнів функціонування рук у дітей основної групи мають статистичну значущість, на противагу дітей з групи порівняння. Результати оцінювання етапів захоплення показали, що у пацієнтів основної групи статистична значущість результатів оцінювання у всіх етапах цієї функції, а у пацієнтів групи порівняння достовірність результатів оцінювання етапів захоплення «утримання» та «відпускання» предмету.

Тонусометрія м'язів руки здійснювалася за допомогою Модифікованої шкали спастичності Ашфорта [10]. На рис. 3 наведено динаміку результатів оцінювання тону м'язів правої і лівої руки (у %) у пацієнтів основної групи за допомогою модифікованої шкали спастичності Ашфорта на початку та наприкінці курсу реабілітації.

Таблиця 3

Динаміка результатів оцінювання зорово-моторної координації, етапність хапання, рівня розвитку руки за MACS (у балах)

Обстеження	ОГ		ГП	
	Напередодні терапії	Через 24 міс терапії	Напередодні терапії	Через 24 міс терапії
Зорово-моторна координація	0,54±0,65	1,37 +0,49*	0,69±0,63	0,82±0,77
Рівень розвитку руки за MACS	4,16±1,12	3,54+1,47*	4,17±1,54	4,04 ±1,39
Наближення	0,70±0,75	1,45±0,50*	0,65±0,71	0,78±0,79
Захоплення	0,70±0,69	1,25±0,79*	0,65±0,64	0,78±0,59
Утримання	0,79±0,41	1,87±0,33*	0,82±0,38	1,56±0,50*
Відпускання	0,45±0,65	1,12±0,67*	0,39±0,58	0,91±0,59*
Відведення	1,08±0,50	1,50±0,58*	1,04±0,47	1,17±0,57

Примітка: * – показник вірогідності розбіжності $p \leq 0,05$.

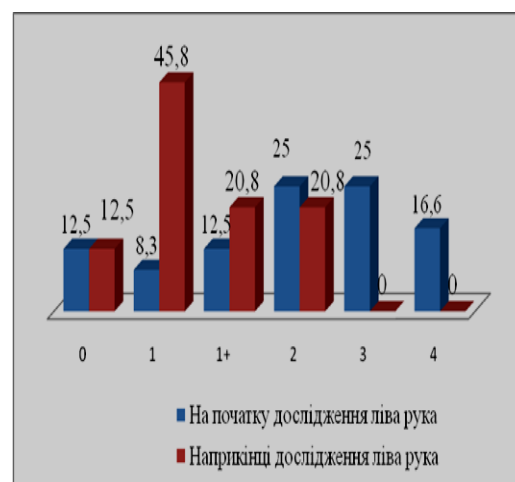
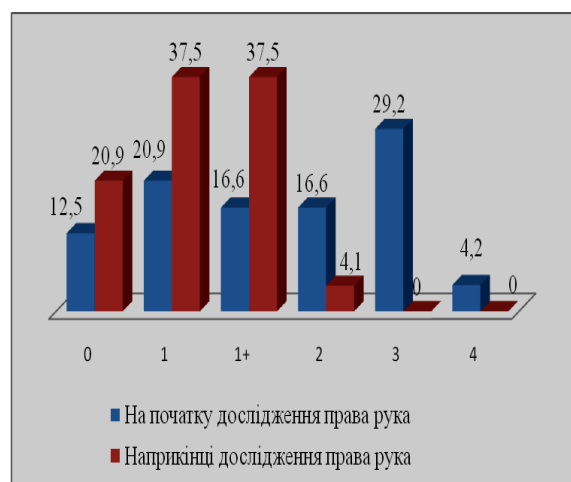


Рис. 3. Динаміка результатів оцінювання тону м'язів правої і лівої руки у пацієнтів основної групи.

Динаміка результатів оцінювання тону м'язів правої і лівої руки у пацієнтів групи порівняння (у %) за допомогою модифікованої шкали спастичності Ашфорта на початку курсу реабілітації та наприкінці курсу реабілітації наведено на рис. 4.

Результати первинного і контрольного, через 24 міс., оцінювання тону м'язів верхньої кінцівки у пацієнтів обох груп наведено у таблиці 4.

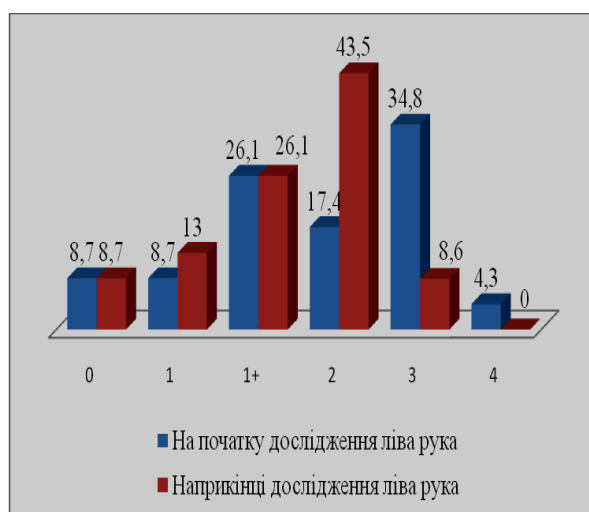
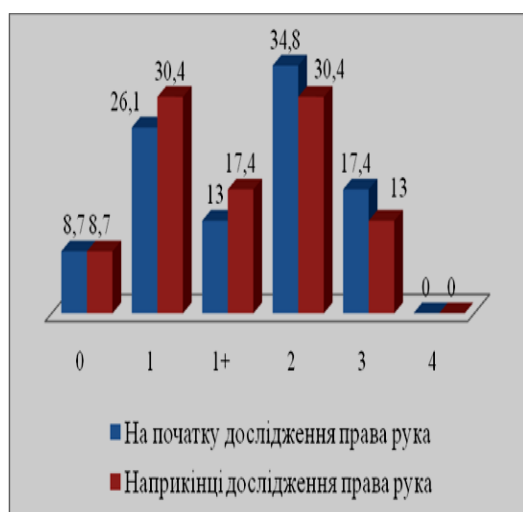


Рис. 4. Динаміка результатів оцінювання тону м'язів правої і лівої руки у пацієнтів основної групи.

Таблиця 4

Оцінювання тону м'язів верхньої кінцівки у пацієнтів обох груп (у балах)

Тонусометрія	ОГ		ГП	
	Напередодні терапії	Через 24 міс терапії	Напередодні терапії	Через 24 міс терапії
Права рука	1,75±1,15	0,83±0,48*	1,60±0,89	1,47±0,84*
Ліва рука	1,12±1,29	1,08±0,58*	1,9±1,12	1,52±0,79

Примітка: * – показник вірогідності розбіжності $p \leq 0,05$.

Вивчення даних, наведених у таблиці 4, дозволяє зробити висновок, що у дітей основної групи показники нормалізації тону м'язів мають статистичну значущість в обох руках, у представників групи порівняння лише у правій руці.

Обговорення результатів. Аналіз результатів оцінювання функціонування рук у пацієнтів обох груп дозволяє зробити висновки, що зорово-моторна координація, рівень маніпулятивного розвитку рук, етапність хапання, нормалізація тону м'язів покращилася та має статистично підтверджений показник розбіжності у пацієнтів основної групи; у дітей групи порівняння достовірність підтверджена при оцінюванні м'язів правої руки та має статистичну достовірність оцінювання етапів хапання «утримання» та «відпускання».

Достовірно є залежність вдосконалення зорово-моторної координації і моторної здібності рук. Це підтверджено математично, оскільки використовуючи лінійно-економетричну модель, де Y – функція рук за MACS, X – зорово-моторна координація, було встановлено залежність між зорово-моторною функцією і функціонуванням рук. Залежність описується функцією виду:

$$Y = 7,177778 \times X - 2,64444$$

(коефіцієнт кореляції = 0,787378,
похибка параметра $A = 0,427085$,
похибка параметра $B = 0,292978$).

Тіснота зв'язку між параметрами становить 0,787378, що є достатнім, щоб вважати модель достовірною.

Підтверджено зв'язок впливу зорово-моторної координації і м'язового тону на функціонування рук на практиці і також математично. Використовуючи множинну регресію, виявлено, що залежність функціонування рук за MACS, зорово-моторної координації і м'язового тону має вигляд:

$$Y = 5,633838 \times X_1 + 0,36955 \times X_2 - 2,02778$$

(коефіцієнт кореляції = 0,879175
похибка параметра $A_0 = 0,614969$
похибка параметра $A_1 = 0,359064$
похибка параметра $A_2 = 0,36955$).

Таким чином, модель множинної регресії істинна, оскільки коефіцієнт кореляції становить 0,879175.

Отож, позитивних результатів терапії верхньої кінцівки дітей з неонкологічною паліативною патологією вдалося досягти завдяки довготривалому терапевтичному впливу на тону м'язів верхніх кінцівок, формування зорово-моторної координації, етапів хапання.

Висновки. У науковій та методичній літературі представлено важливість оцінювання верхніх кінцівок у педіатричній практиці, запропоновано перелік інструментів оцінювання верхніх кінцівок у дітей з

різними патологічними станами; обґрунтовано практичне впровадження тестувань, їх психометричні критерії.

Результати первинного оцінювання функціонування рук у дітей неонкологічного паліативного профілю показує порушення їх діяльності, що обмежує незалежність у задоволенні базових щоденних потреб і потребує вирішення та терапії цих проблем.

Вивчення та аналіз динамічних змін показників оцінювання функціонування рук дозволило зробити підсумок, що покращення відбулося у сферах, на які була скерована терапія: вдосконалено рівень функціонування рук, етапність захоплення, рівень зорово-моторної координації, нормалізовано тону м'язів верхньої кінцівки. Відзначено достовірне покращення показників оцінювання даних категорій у пацієнтів основної групи, оскільки показник вірогідності розбіжності $p \leq 0,05$. В групі порівняння відзначена достовірна тенденція лише при оцінюванні тону м'язів правої руки та етапів хапання «утримання» та «відпускання».

З'ясовано і обґрунтовано за допомогою математичної лінійно-економетричної моделі та множинної регресії залежність рівня маніпулятивної діяльності рук від тону м'язів та рівня розвитку зорово-моторної координації. Внаслідок вивчення цієї залежності можливий підбір терапевтичних засобів для вдосконалення діяльності верхніх кінцівок.

References:

1. Koziavkin VI, Kachmar OO, Hasiuk MB, Matiushenko OA, Kushnir AD Metody otsinky funktsii ruku pry nevrolohichnii patolohii. Ohliad literatury. Mezhdunarodnyi nevrolohicheskyy zhurnal. 2018. 1(95). [in Ukrainian]. DOI: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0713.1.95.2018.127408>
2. Ostojic K, Karem I, Paget SP, Berg A, Dee-Price BJ, Lingam R, Dale RC, Eapen V., Woolfenden S. Social determinants of health for children with cerebral palsy and their families. Dev Med Child Neurol. 2023. [in English]. DOI: 10.1111/dmcn.15640.
3. Yarmola N, Koval-Bardash L, Kompanets N., Kvitka N, Lapin A Dity z osoblyvymy osvithnimy potrebamy u zahalnoosvitnomu prostori: navchalno-metodychnyy posibnyk. K.: ISPP imeni Mykoly Yarmachenka NAPN Ukrainy, 2020. 208. [in Ukrainian]. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/729481/1>
4. Burgess A, Boyd RN, Chatfield MD, Ziviani J, Sakzewski L Hand Function in 8- to 12-Year-Old Children with Bilateral Cerebral Palsy and Interpretability of the Both Hands Assessment. Phys Occup Ther Pediatr. 2021;41(4):358-371. [in English]. DOI: 10.1080/01942638.2020.1856286.

5. Burgess A, Boyd RN, Chatfield MD, Ziviani J, Wotherspoon J, Sakzewski L Hand function and self-care in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2021. 63(5):576-583. [in English]. DOI: 10.1111/dmcn.14783
6. Mizhnarodna klasyfikatsiia funktsionuvannia. [in Ukrainian]. URL: https://uapt.org.ua/wp-content/uploads/docs/5210-preklad_mkf_dorosl_a_v_docx.pdf
7. Nakaz № 1308 Pro udoskonalennia orhanizatsii nadannia paliativnoi dopomohy v Ukraini vid 04.06 2020. [in Ukrainian]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0609-20#Text>
8. Unifikovanyi klinichni protokol pervynnoi, vtorynnoi (spetsializovanoi) ta tretynnoi (vysokospetsializovanoi) medychnoi dopomohy ta medychnoi reabilitatsii «Tserebralnyi paralich ta inshi orhanichni urazhennia holovnoho mozku u ditei, yaki suprovodzhuiutsia rukhovymy porushenniamy». [in Ukrainian]. URL: https://dec.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/2013_286ykpmd_tserparal_dity.pdf
9. Kozlavkin VI, Shestopalova LF, Melekh NV Kohnityvni porushennia pry dytiachomu tserebralnomu paralichu ta yikh korektsiia za systemoiu intensyvnoi neirofiziolohichnoi reabilitatsii. *Tom 27*. 2019. 4 (101): 5-9. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.36927/2079-0325-V27-is4-2019-1>

UDC 615.825616-036.82/.85

MONITORING OF ASSESSMENT OF HAND FUNCTIONING OF CHILDREN IN NEED OF NON-ONCOLOGICAL PALLIATIVE CARE

O.B. Nagorna¹, L.L. Primacok²

¹National University of Water Management and nature management, Rivne, Ukraine.

ORCID: 0000-0001-9834-7851,
e-mail: o.b.nahorna@nuwm.edu.ua

²Rivne Medical Academy, Rivne, Ukraine

ORCID: 0000-0002-6591-5223,
e-mail: primachok73@ukr.net

Abstract. Assessment of hand function is an integral part of a child's personal development, as it involves the ability to use the hand in everyday activities. This ability depends on her anatomical integrity, sensitivity, coordination, strength and agility.

The purpose of the study: to analyze the dynamics of the functioning of the hands of children who need non-oncological palliative care.

Research results. The study included 47 (100%) patients with palliative pathology and motor development level IV-V according to GMFCS, who were divided into the main group of 24 (main group = 51%) and the comparison group (comparison group = 49%). The MACS fine motor classification system, tonusometry, and video

monitoring were used to assess the hands. An initial, current, control examination of the functioning of the hands was carried out. During the initial examination of pediatric palliative patients, impaired hand function, pathologically altered tone, and impaired visual-motor coordination were revealed. The means of therapeutic physical education were exercises based on the «hand in hand» technique, verbalization of all actions, performance of significant and valuable tasks for the child, use of visual aids, positions, performance of therapeutic exercises in front of a mirror. The technique of massage of the upper limbs and shoulder girdle was performed depending on pathological changes in muscle tone. Verticalizers with a variable angle of inclination, specialized furniture – chairs, tables, etc. were used to improve translational control. The control examination showed positive dynamics in patients of both groups, however, the assessment showed qualitatively better indicators in the children of the main group.

After 24 months the results of the evaluation were as follows: in the patients of the main group, visual-motor coordination was partially formed in 15 (62,5%) patients, it was formed in 9 (37,5%) children, there were no patients with unformed visual-motor coordination. In the comparison group, unformed visual-motor coordination was observed in 12 (52,2%) patients, partially formed visual-motor coordination in 7 (30,4%) children, formed in 4 (17,4%) patients.

The relationship between the influence of visual-motor coordination and muscle tone on the functioning of the hands has been confirmed in practice and also mathematically. Using multiple regression, it was found that the metamathematical model is true, since the correlation coefficient is 0,879175.

Conclusions. The study and analysis of dynamic changes in hand functioning assessment indicators allowed us to conclude that improvement occurred in the areas to which the therapy was directed: the level of hand functioning improved, the phasing of grasping, the level of visual-motor coordination, the tonusometry of the muscles of the upper limb, and a significant improvement was noted indicators of evaluation of these categories in patients of the main group, since the indicator of the probability of discrepancy is $p \leq 0.05$. In the comparison group, a reliable tendency was noted only in the normalization of the muscle tone of the right hand and the stages of grasping "holding" and "letting go" of the object. The dependence of the level of manipulative activity of the hands on muscle tone and the level of development of visual-motor coordination was clarified and substantiated with the help of a mathematical linear econometric model and multiple regression. As a result of the study of this dependence, it is possible to select therapeutic means to improve the activity of the upper limbs.

Key words: international classification of functioning, assessment tools for hand functioning, visual-motor coordination, grasping stages, muscle tone, therapeutic exercises.

Стаття надійшла в редакцію 19.08.2023 р.

Стаття прийнята до друку 26.09.2023 р.