

УДК 616.831-009.11-053.2:615.82](045)

DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872019191-95>

Слінг-терапія як засіб підвищення рухових можливостей дітей зі спастичним парапарезом

І. М. Чернишова¹, О. В. Луценко², О. П. Шкіря¹, Г. Б. Логвін¹

¹ Український науково-дослідний інститут протезування, протезобудування та відновлення працездатності, Харків

² Харківський національний медичний університет, Україна

The high prevalence of cerebral palsy in the world encourages specialists to look for new methods of rehabilitation, one of which is sling therapy using passive suspension systems of various designs. Objective: to evaluate the effectiveness of sling therapy in the complex rehabilitation of children with spastic paraparesis due to cerebral palsy. Methods: two groups of children were included into the study, they were matched by sex and age. The rehabilitation course of the main group (22 patients) included the method of sling-therapy. The control group (20 children) underwent a rehabilitation course without passive suspension systems. The effectiveness of the rehabilitation process was evaluated using the GMFCS classification (Gross Motor Function Classification System), scale GMFM (Gross Motor Function Measure), Ashworth test (Modified Ashworth scale), the coefficient of weight loading, oscillations in the total pressure center, and estimates of the amount of energy expenditure of the patient during movement (Physical Cost Index, PCI). Results: after the rehabilitation course the degree of motor abilities increased in children of the main group on average by 23 %, in the control group — by 12 %. The average value of the coefficient of weight bearing in children of the main group increased by 0.29; in control — by 0.08. The average value of oscillations of the total pressure center decreased at self-standing in the main group by 10 mm, in the control group — by 3 mm; energy movement index for movement — by 8 and 2 units, respectively. Conclusions: the method of gravitational neuromuscular activation using a passive suspension system in children with lower spastic paraparesis due to cerebral palsy allows strengthening of weakened and relaxing of spasmodic muscles, improving the stabilizing function of the limbs and body, to improve the stereotype of support and walking. This makes it possible to recommend this method for the practical work of rehabilitation centers. Key words: sling therapy, cerebral palsy.

Высокая распространенность детского церебрального паралича (ДЦП) в мире побуждает специалистов искать новые методы реабилитации, одним из которых является слинг-терапия с применением пассивных подвесных систем разной конструкции. Цель: оценить эффективность применения слинг-терапии в комплексной реабилитации детей со спастическим парапарезом вследствие ДЦП. Методы: в исследование включено две группы детей, сопоставимые по полу и возрасту. В курс реабилитации основной группы (22 пациента) вошел метод слинг-терапии. Контрольная группа (20 детей) проходила курс реабилитации без пассивных подвесных систем. Эффективность процесса реабилитации оценивали с использованием классификации GMFCS (Gross Motor Function Classification System), шкалы GMFM (Gross Motor Function Measure), теста Ashworth (Modified Ashworth scale), метода стабиллобазометрии (коэффициент опорности, колебания общего центра давления (ОЦВ), и оценки величины энергозатрат больного при передвижении (Physical Cost Index, PCI). Результаты: после курса реабилитации наблюдалось увеличение степени двигательных возможностей у детей основной группы в среднем на 23 %, в контрольной — на 12 %. Среднее значение коэффициента опорности у детей основной группы повысилось на 0,29; контрольной — на 0,08. Отмечено уменьшение среднего значения размаха колебаний общего центра давления при самостоятельном стоянии в основной группе на 10 мм, в контрольной — на 3 мм; индекса затрат энергии при передвижении — на 8 и 2 единицы соответственно. Выводы: методика гравитационной нейромышечной активации с использованием пассивной подвесной системы у детей с нижним спастическим парапарезом вследствие ДЦП позволяет достичь укрепления ослабленных и расслабления спазмированных мышц, улучшить стабилизирующую функцию конечностей и туловища, стереотип опоры и ходьбы. Это дает возможность рекомендовать метод к использованию в практической работе реабилитационных центров. Ключевые слова: слинг-терапия, детский церебральный паралич.

Ключові слова: слінг-терапія, дитячий церебральний параліч

Вступ

Дитячий церебральний параліч (ДЦП) є однією з найчастіших причин інвалідності дітей, що змушує неврологів, ортопедів, реабілітологів та інших спеціалістів шукати нові шляхи підвищення функціональних можливостей пацієнтів. У разі ДЦП застосовують комплексне лікування з використанням різноманітних реабілітаційних підходів. Методику гравітаційної нейром'язової активації (НМА) зі застосуванням пасивної підвісної системи (ППС) (слінг-терапія) почали використовувати в Європі в середині минулого століття для відновлення хворих після поліомієліту [1–5]. На сьогодні вона отримала поширення також у реабілітації постраждалих різного віку після травм кінцівок, хребта і спинного мозку, із наслідками неврологічних захворювань, дітей із ДЦП [3, 6]. В Україні застосовують ППС різних конструкцій (Redcord, Levitas, Spaider, Угуль, Екзарта). У клініці УкрНДІпротезування проводять курси комплексної реабілітації дітей із нейроортопедичною патологією з використанням ППС оригінальної конструкції.

Мета дослідження: оцінити ефективність застосування слінг-терапії в комплексній реабілітації дітей зі спастичним парепарезом унаслідок дитячого церебрального параліча.

Матеріал і методи

Виконане дослідження розглянуто та схвалено на засіданні комісії з питань етики та біоетики УкрНДІпротезування (протокол № 19 від 03.01.2019).

Під наглядом перебували 22 пацієнти основної групи з ДЦП (14 хлопчиків і 8 дівчаток), спастичним парепарезом нижніх кінцівок віком від 8 до 14 років. Заняття проводили протягом 15–30 хв, від 3 до 5 разів на тиждень. Кількість занять на ППС дорівнювала 8 процедурам у курсі комплексної реабілітації, який передбачав також

лікувальну фізичну культуру (ЛФК), озокеритотерапію, масаж, бальнеотерапію, механотерапію в роботизованій системі Lokomat тривалістю 2 тижні. У контрольній групі пацієнтів (20 дітей), які відповідали основній за віком і статтю, проводили курс реабілітації без ППС.

Основними складовими частинами ППС будь-якої конструкції є наявність підвісів, які здійснюють осьове розвантаження тіла або його окремих сегментів і створюють нестабільну опору під час утримання пози або здійснення рухів. Вправи можна виконувати в положенні лежачи, сидячи та стоячи. Для зручності використання підвіси можуть плавно переміщатися за допомогою траверсів (рис. 1) [1].

У методі НМА з використанням ППС виділяють два основні засоби впливу: тривале статичне напруження м'язів (яке застосовують у терапії м'язів локальної системи) і стимуляцію сенсомоторного контролю нервової системи за допомогою вібрації з метою інтеграції глобальної та локальної систем [3, 5–7, 10, 11].

За допомогою шнурів і підвісів створюються умови повного або часткового осьового розвантаження тіла, коли необхідний руховий сегмент (кінцівка або відділ хребта) відчуває мінімальне гравітаційне навантаження, що сприяє розслабленню м'язів, дає змогу виконувати рухи в трьох площинах (3D-тренування), покращує координацію, рівновагу та відчуття власного тіла. Метою тренування є досягнення можливості пацієнта утримувати статичне напруження цієї м'язової групи протягом 2 хв без болю, стомлення або дискомфорту [3, 5, 6].

Для стимуляції сенсомоторного контролю нервової системи над виконанням вправ і зняття напруження м'язів із самого початку тренування в перервах між групами фізичних вправ застосовують метод вібрації сегментів тіла за допомогою довгого шнура. Це приводить до розслаблення м'язів і формує «почуття тіла».



Рис. 1. Зовнішній вигляд ППС (а) та вправи дитини на ній у положенні лежачи, сидячи та стоячи (б)

Важливішим є не час виконання вправ, а кількість повторів (4–5) та їхня правильність [3, 6].

Під час тренування використовують «нестабільну опору» (підвісна система), а також додаткові технічні засоби реабілітації (м'ячі, валики, еластичні подушки, еспандери тощо), що ускладнює виконання фізичних вправ і дає змогу поступово підвищувати рефлекторну нервово-м'язову активність (підсвідома активація м'язової групи) для дотримання принципу тренування за «сходами прогресії» [5–7, 10]. Вправи застосовують у «закритих» і «відкритих» кінематичних ланцюгах.

Завдяки раціональній роботі м'язів-антагоністів, які забезпечують рухи в декількох сегментах кінцівок і стабільність тулуба, фізичні вправи активізують більшу кількість моторних одиниць і, відповідно, діють на всю м'язову систему [5–7, 11].

Застосування ППС дозволяє полегшити роботу медичних працівників, яким у цьому випадку не має необхідності прикладати значних фізичних зусиль для фіксації пацієнта в будь-якій площині, виконувати статичні та динамічні фізичні вправи в умовах зменшення осьового навантаження сегмента тіла через використання системи підвісів [3, 4, 6].

Метод нейром'язової активації за допомогою ППС включає діагностичну систему вправ і дозованого тренування асиметричних рухів. Щоб отримати позитивний результат тренування в ППС (збільшити силу м'язів, відновити обсяг і координацію рухів, зменшити спастичність м'язів, покращити стабілізацію тіла у вертикальному положенні, підвищити опороздатність нижніх кінцівок) необхідно провести декілька етапів [5, 6]:

1-й — діагностику з метою виявлення послаблених м'язів («слабкої ланки»), над якими слід працювати в першу чергу;

2-й — лікування зі спеціалістом (1–5 сеансів);

3-й — індивідуальне тренування на підвісній системі (2–3 рази на тиждень протягом 2–4 міс.) під наглядом інструктора для закріплення стереотипу рухів і профілактики виникнення рецидиву [5, 6].

Ефективність методу реабілітації оцінювали за тестами, рекомендованими до практичного застосування в Уніфікованому клінічному протоколі первинної, вторинної (спеціалізованої), та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації дітей «Дитячий церебральний параліч та інші органічні ураження головного мозку в дітей, які супроводжуються руховими порушеннями» (МОЗ України, 2013) [13]. Зокрема, для визначення рівня функціональних можливостей і обмежень дітей із ДЦП з урахуванням вікових особливостей формування рухів проводили за допомогою класифікації великих моторних функцій GMFCS (Система класифікації великих моторних функцій, Gross Motor Function Classification System) [14], для виявлення поліпшення функціональних можливостей дитини з ДЦП у межах одного рівня користувалися чутливішою шкалою GMFM (Gross Motor Function Measure) [15, 16]. Спастичність м'язів оцінювали за тестом Ashworth (Modified Ashworth scale) [17], а також методом стабілобазометрії — визначали коефіцієнт опорності (КО), коливання загального центра тиску (ЗЦТ) [18], величини енерговитрат хворого під час пересування (Physical Cost Index, PCI) [19].

Результати та їх обговорення

За проведеним тестуванням і біомеханічним дослідженням було отримано показники, наведені в таблиці.

У процесі обстеження великих моторних функцій (GMFCS) дітей зміни рівня їхнього обмеження під час реабілітації не виявлено ані в основній, ані в контрольній групах.

Таблиця

Середні значення показників рухової активності дітей до та після курсу реабілітації зі застосуванням ППС

Показник	До реабілітації		Після реабілітації		Різниця	
	основна група	контрольна група	основна група	контрольна група	основна група	контрольна група
GMFCS (рівень)	II	II	II	II	0	0
GMFM (%)	52 ± 12	50 ± 15	75 ± 9	62 ± 12	+23	+12
Ashworth (бал)	2	2	1 ± 1	1 ± 1	1	1
Коеф. опорності (КО)	0,63 ± 13	0,67 ± 12	0,92 ± 8	0,75 ± 12	+0,29	+0,08
Колівання ЗЦТ (мм)	14	13	4	10	-10	-3
Cost index (шв./хв)	10 ± 3	11 ± 5	2 ± 5	9 ± 6	-8	-2

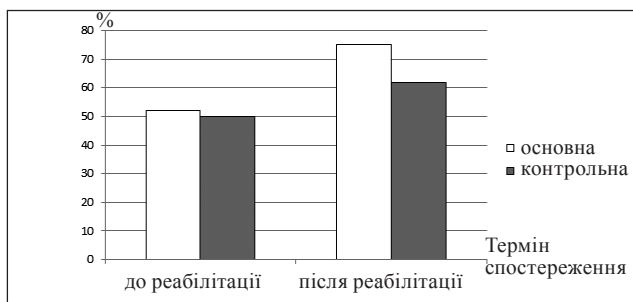


Рис. 2. Діаграма змін ступеня рухових можливостей пацієнтів у процесі реабілітації

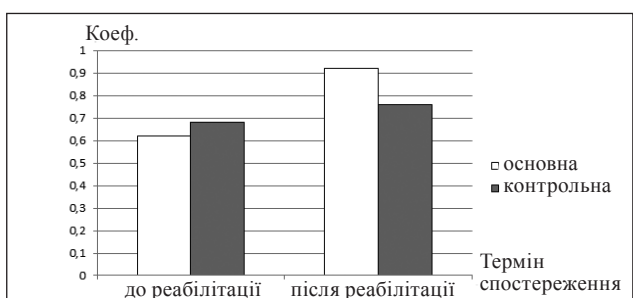


Рис. 3. Діаграма змін коефіцієнта опорності пацієнтів у процесі реабілітації

Тест GMFM (Gross Motor Function Measure) є чутливішим до визначення динаміки рухового статусу після курсу реабілітації. Оцінка ходьби показала статистично значуще збільшення ступеня рухових можливостей в обох групах дітей, але в основній різниця показників була майже удвічі більшою (рис. 2).

Спастичність м'язів за тестом Ashworth в середньому зросла на 1 бал в обох групах дітей.

Біомеханічні методи дослідження (КО, коливання ЗЦТ) дають змогу виявити навіть незначні зміни щодо здатності утримувати баланс тіла, координувати рухи, навантажувати рівнозначно кінцівки, що пов'язано зі зміною сенсомоторних можливостей дитини. КО в основній групі хворих за термін проведення курсу реабілітації збільшився на 0,29; у в контрольній — на 0,08 (рис. 3).

Середні значення розмаху коливання ЗЦТ під час самостійного стояння в основній групі зменшились на 10 мм (до 4 мм), у контрольній — на 3 мм (до 10 мм), що свідчить про покращення координації рухів м'язів-антагоністів тулуба й кінцівок і стабілізуювальної функції м'язів тулуба (рис. 4).

Крім того, у дітей основної групи спостерігали виражену тенденцію до нормалізації зон навантаження стоп, зміну ЗЦТ за осями координат.

Заключним етапом тестування було визначення індексу витрат енергії під час пересування,

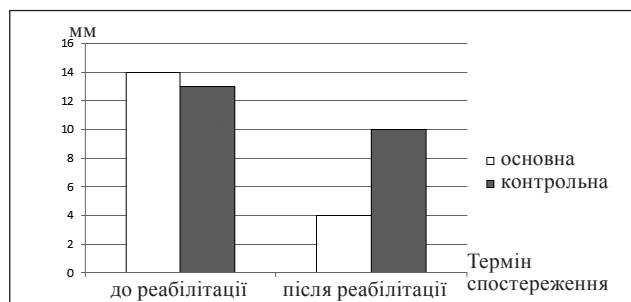


Рис. 4. Діаграма змін коливання ЗЦТ пацієнтів у процесі реабілітації

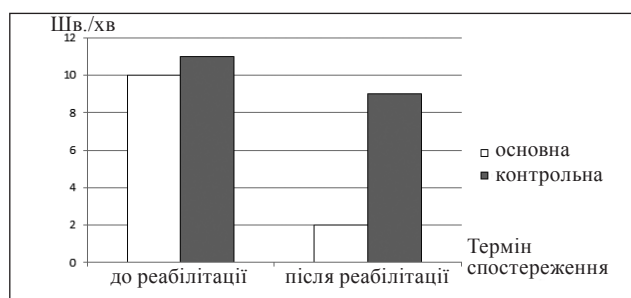


Рис. 5. Діаграма змін енерговитрат під час пересування в процесі реабілітації

що характеризує тренуваність м'язів, серцево-судинної системи та розвиток сенсорного відчуття дитини в просторі. Після застосування ППС в курсі реабілітації пацієнтів основної групи відмічено зменшення індексу витрат енергії в середньому на 8 одиниць, що більше в 4 рази порівняно з результатами обстеження контрольної групи (рис. 5).

Висновки

Методика гравітаційної нейром'язової активації з використанням пасивної підвісної системи (слінг-терапія) дітей із нижнім спастичним парепарезом унаслідок ДЦП завдяки тривалому статичному напруженню м'язів-антагоністів локальної системи дозволяє досягти зміцнення послаблених і розслаблення спазмованих м'язів, покращити стабілізуювальну функцію кінцівок і тулуба, стереотип опори та ходьби. Активація послаблених м'язів за допомогою комплексу фізичних вправ у підвісній системі зі зменшеним впливом гравітації й одночасним використанням вібрації та нестабільних опор приводить до стимуляції сенсомоторного контролю нервової системи, підвищення толерантності до фізичних навантажень.

Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Список літератури

1. Kapandji I. A. The Physiology of the Joints / I. A. Kapandji. — Edinburgh : Churchill Livingstone, 1982. — 336 p.
2. Bergmark A. Stability of the lumbar spine / A. Bergmark // Acta Orthopaedica Scandinavica. — 1989. — Vol. 60 (Suppl. 230). — P. 1–54. — DOI: 10.3109/17453678909154177.
3. Нейромышечная активация с применением подвесных систем в реабилитации пациентов / Е. Е. Солодянкин, А. Л. Бурмистров, Е. А. Бондарева, В. В. Мозоль // Медицинские новости. — 2014. — № 11. — С. 53–55.
4. <http://funbody.ru/publication/5001/>
5. Есенгараева С. Д. Нейромышечная активация — обзор методов реабилитации [Электронный ресурс] / С. Д. Есенгараева, Д. К. Абильдинова, Д. Р. Абильдинов. — Режим доступа : <https://nmaktiv.nethouse.ru/articles/115689>.
6. Обрані лекції з військово-польової хірургії / В. В. Бойко, В. М. Лісовий, В. В. Макаров [та ін.]. — Харків : НТМТ, 2018. — С. 163–164.
7. Katzki D. Schlingentisch / D. Katzki, M. Muller. — Urban & Fischer, 2004. — 196 p.
8. Стариков С. М. Использование визуального самоконтроля при проведении локомоторных тренировок / С. М. Стариков, А. П. Русакевич, А. Д. Аннушкин // сб. науч. трудов XI междунар. конф. [«Современные технологии восстановительной медицины и реабилитации»]. — Сочи, 2010. — С. 147.
9. Метод восстановления утраченной или нарушенной функции ходьбы с использованием роботизированной системы «Lokomat» (Носома, Швейцария) у больных травматической болезнью спинного мозга (медицинская технология) / А. В. Кочетков, И. В. Пряников, И. М. Костив [и др.] // Вестник восстановительной медицины. — 2009. — № 2 (30). — С. 95–99.
10. Стариков С. М. Нейромышечная активация — современный подход / С. М. Стариков // Вестник восстановительной медицины. — 2011. — № 4 (44). — С. 22–26.
11. Семенова К. А. Восстановительное лечение детей с перинатальным поражением нервной системы и с детским церебральным параличом / К. А. Семенова. — М. : Закон и порядок, 2007. — 616 с.
12. Уніфікований клінічний протокол медичної допомоги та медичної реабілітації «Церебральний параліч та інші органічні ураження головного мозку у дітей, які супроводжуються руховими порушеннями» [Електронний ресурс] / МОЗ України. — 2013. — 53 с. — Режим доступу : http://mtd.dec.gov.ua/images/dodatki/2013_286/2013_286ykpmd_tserparal_dity.pdf.
13. Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy (GMFCS) / R. Palisano, P. Rosenbaum, S. Walter [et al.] // Developmental Medicine & Child Neurology. — 2008. — Vol. 39 (4). — P. 214–223. — DOI: 10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x.
14. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / Под ред. А. Н. Беловой, О. Н. Щепетовой. — М. : Антидор, 2002. — 440 с.
15. Медична реабілітація: сучасні стандарти, тести, шкали та критерії ефективності. Низькоінтенсивна резонансна фізіотерапія і її застосування в реабілітаційній медицині : Посібник / В. П. Лисенюк, І. З. Самосюк, Л. І. Фісенко [та ін.]. — Київ : Київський університет, 2007. — С. 148–149.
16. Prospective assessment of tizanidine for spasticity due to acquired brain injury / J. M. Meythaler, S. Guin-Renfroe, A. Johnson, R. M. Brunner // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. — 2001. — Vol. 82 (9). — P. 1155–1163. — DOI: 10.1053/apmr.2001.25141.
17. Пат. 54139 А, Україна, МПК А61В5/103. Пристрій для оцінки стійкості і опороздатності людини / Салеева А. Д., Качер В. С., Гадяцький О. В. [та ін.]; заявник та патентовласник УкрНДПротезування. — № 2002054224; заявл. 23.05.02; опубл. 17.02.03; Бюл. № 2.
18. Physiologocal cost index of walking for normal children and its use as an indicator of physical indicap / P. Bulter, M. Engelbrecht, R. F. Major [et al.] // Developmental Medicine & Child Neurology. — 1984. — Vol. 26 (5). — P. 607–612.

Стаття надійшла до редакції 21.02.2019

SLING THERAPY AS A MEANS OF IMPROVING THE MOTOR ABILITY OF CHILDREN WITH SPASTIC PARAPARESIS

I. M. Chernyshova¹, O. V. Lutsenko², O. P. Shkirya¹, G. B. Logvin¹

¹ Ukrainian Research Institute of Prosthetics, Prosthesis and Working Capacity Restoration, Kharkiv

² Kharkiv National Medical University, Ukraine

✉ Iryna Chernyshova, PhD in Traumatology and Orthopaedics: iraortoped@gmail.com

✉ Olena Lutsenko: evlook@ukr.net

✉ Oleksandr Shkirya: risp@ukrpost.net

✉ Galina Logvin: risp@ukrpost.net