

УДК 616.8–009.1–76–053.4/.67(477)

## Применение реципрокного ортеза у детей с ортопедо-неврологическим поражением опорно-двигательной системы

И.Н. Чернышева, С.Д. Шевченко

Украинский научно-исследовательский институт протезирования, протезостроения и восстановления трудоспособности, Харьков

*Results of a five-year observation of 35 children with marked functional disorders showed efficacy of using reciprocal orthoses for restoration of the vertical posture and movement. Employment of a three-stage verticalization system with help of RGO made it possible to restore the biomechanically correct axis of extremities, as well as provide sufficient weight-bearing capacity and stability of the vertical posture. Mastering of skills of movement with RGO promoted formation of righting postural reflexes and development of the locomotion stereotype, thereby increasing independence of the patients' movement.*

*Результати п'ятирічного спостереження 35 дітей з вираженими функціональними порушеннями показали ефективність застосування реципрокного ортеза для відновлення вертикальної пози та пересування. Застосування трьохетапної системи вертикалізації з використанням RGO дозволило відновити біомеханічно правильну вісь кінцівок, забезпечити достатню опороздатність і стійкість вертикального положення. Засвоєння навичок пересування в RGO сприяло формуванню установлювальних постантуральних рефлексів, виробленню стереотипу локомоції, що збільшило самостійність пересування пацієнтів.*

**Ключевые слова:** неврологические заболевания, ортопедическая патология, ортезирование

### Введение

Выраженные функциональные нарушения при неврологических заболеваниях у детей являются проблемой сложной и актуальной учитывая рост первичной инвалидности вследствие патологии нервной системы во всем мире и в Украине [4, 7, 13]. В структуре первичной инвалидности детей, по данным Центра медицинской статистики Украины (2007), неврологические заболевания занимают второе место и составляют 15,4% [18]. Заболеваемость детским церебральным параличом в Украине составляет 2,59 на 1000 детей [3]. Со спинномозговой грыжей ежегодно рождается до 8 детей на 1000 родов [10], с прогрессирующими нервно-мышечными заболеваниями — 1:25000 населения [5]. Несмотря на работу по борьбе с травматизмом, число случаев поврежденных позвоночника и спинного мозга остается значительным. По данным различных авторов, осложненные повреждения позвоночника составляют около 20% [2].

Неврологическим заболеваниям, как правило, сопутствует ортопедическая патология, связанная с нарушением мышечного тонуса и, как следствие, патологические установки и контрактуры в суставах конечностей и позвоночника, приводящие к гиподинамии. Дети теряют способность стоять, передвигаться и даже сидеть. Нередко эти дети относятся к категории «лежачих» или «кресельных» больных, требуют дополнительного ухода. Отсутствие возможности передвигаться приводит к изоляции в обществе. Значительное ограничение двигательной активности становится причиной возникновения хронических заболеваний внутренних органов, остеопороза и патологических переломов, пролежней, что еще более усугубляет нарушение статики и локомоции, замыкая патологический круг [5, 9, 12, 14].

Для вертикализации и повышения двигательной активности этой категории больных в последние десятилетия в мире используются шарнирные

и бесшарнирные ортезные системы. Определенный интерес представляет концепция использования ортеза с реципрокным механизмом (reciprocating gait orthosis, RGO). Ортезная система удерживает больного в вертикальном положении и обеспечивает возвратно-поступательную ходьбу, подобную естественной. Данную ортезную систему используют для обучения ходьбе после этапа вертикализации [7, 8, 11, 15, 17].

В Украинском НИИ протезирования разработан ортез с реципрокным механизмом, позволяющий пациентам передвигаться с минимальными энергозатратами за счет моделирующего ходьбу шагающего устройства [6].

*Целью нашей работы* было изучение возможности применения указанного ортеза для восстановления вертикальной позы и ходьбы у детей с ортопедическими последствиями неврологических заболеваний (нарушением стояния и передвижения).

## Материал и методы

Реципрокный ортез состоит из двух ортезов на всю ногу с замками в коленном и тазобедренном шарнирах, корсета с реципрокным механизмом. Реципрокный механизм представляет собой связь (сцепку) между правым и левым ортезами таким образом, что сгибание одного бедра приводит к разгибанию другого. Пусковым механизмом для перемещения является активное сгибание бедра или пассивное его разгибание путем откидывания туловища назад. В результате — непрерывная ходьба с попеременным выносом бедер вперед, близкая к естественной [8, 14, 15, 17].

Аппарат использовали у 35 пациентов. Показанием к обеспечению реципрокным ортезом было отсутствие функции опоры на нижние конечности, невозможность удержания тела в вертикальном положении и ходьбы. Противопоказанием служило наличие психических заболеваний, снижение интеллекта до стадии имбецильности, частые эпилептические приступы, контрактуры более 20° в тазобедренных и коленных суставах [11, 14, 15, 17].

Больные были распределены на три группы:

- в первую вошли дети со спастическими параличами (детский церебральный паралич — 6 больных, последствия хирургического лечения опухолей ЦНС — 2 больных, последствия острого нарушения мозгового кровообращения — 2 больных);
- во вторую группу вошли дети с вялыми параличами (последствия инфекционных заболеваний и травм спинного мозга — 4 больных, хирургического лечения менингомиелоцеле — 3 больных);
- в третью группу вошли дети с прогрессирующими

нервно-мышечными заболеваниями (спинальная амиотрофия II тип — 16 больных, прогрессирующая мышечная дистрофия — 2 больных).

Все пациенты могли сидеть с опорой, не стояли, передвигались в коляске.

При клиническом обследовании первой группы пациентов со спастическими параличами (возраст от 2 до 12 лет) у 6 (60%) детей были выявлены сгибательные контрактуры тазобедренных и коленных суставов, у 7 (70%) детей — эквиновальгусная или эквиноварусная деформация стоп. Контрактуры суставов нижних конечностей более 20° устраняли консервативно этапными гипсовыми повязками (3 человека, 30%) или хирургически (1 человек, 5,5%). Подвывихи в тазобедренных суставах были в 50% случаев, кифотическая осанка — у 9 (90%) человек, отсутствие контроля положения головы — у 3 (30%) детей. Нарушена опорная и манипулятивная функция рук у 6 (60%) пациентов.

При клиническом обследовании второй группы пациентов с вялыми спинальными параличами (возраст от 3 до 18 лет) имела место гипотрофия мышц нижних конечностей на фоне достаточно развитой верхней половины тела. У всех пациентов наблюдалась деформация стоп (эквиноварусная или пяточно-вальгусная). У 6 (85%) больных были паралитические вывихи и подвывихи в тазобедренных суставах. Контрактуры коленных и тазобедренных суставов наблюдались у 4 (57%) больных. Паралитический сколиоз был у всех пациентов. У всех больных отмечалось отсутствие или снижение всех видов чувствительности по проводниковому типу и сегментарно. У 2 (28%) детей были длительно незаживающие трофические раны в области крестца и пятки.

При клиническом обследовании детей третьей группы (прогрессирующие нервно-мышечные заболевания, возраст от 2 до 7 лет) отмечался низкий мышечный тонус, сгибательные контрактуры в тазобедренных и коленных суставах у 11 (61%) детей, ригидные эквиновальгусные деформации стоп у 16 (89%) человек, подвывихи и вывихи в тазобедренных суставах и кифосколиотическая деформация позвоночника у 16 (89%) пациентов. Пациентам с выраженными контрактурами суставов (3 человека, 22%) была проведена этапная коррекция гипсовыми повязками с коротким периодом фиксации. Более половины пациентов — 12 (66%) детей плохо удерживали голову из-за слабости мышц шеи.

## Результаты и их обсуждение

Восстановление вертикальной позы и ходьбы пациентов проводили в три этапа [7–9, 11, 14, 15].

На первом, подготовительном к вертикализации, этапе проводили комплексное обследование пациентов, консервативную терапию, направленную на устранение контрактур и деформаций нижних конечностей консервативно (этапными гипсовыми повязками, методами физической реабилитации) и, при ее неэффективности, хирургическое лечение. Больных снабжали тьюрами для фиксации конечностей в функционально выгодном положении и первичным средством вертикализации — ортезом для сидения (индивидуальным креслом), если пациент не удерживал себя в положении сидя.

На втором этапе проводили подготовку костно-мышечной системы и сухожильно-связочного аппарата пациента к осевой нагрузке в вертикальном положении с помощью динамического параподиума и обучение переносу веса тела с одной ноги на другую.

Задачей третьего этапа было обучение передвижению в реципрокном ортезе сначала под контролем специалистов, а затем в домашних условиях. Во многом успех реабилитации зависел от соблюдения рекомендаций по ежедневной тренировочной ходьбе в аппарате с постепенным увеличением времени и расстояния передвижения.

Все 35 пациентов освоили передвижение в реципрокном ортезе. В результате 5-летнего наблюдения можно отметить положительную динамику в ортопедическом статусе больных всех групп. Результат поэтапного восстановления вертикальной позы и передвижения расценивали как хороший при формировании у пациентов навыка самостоятельного передвижения (без реципрокного механизма), удовлетворительный — при освоении пациентом передвижения в реципрокном ортезе.

Справедливо предположить, что многократные повторения заданного движения приводят к развитию кинезистатической памяти о нем и затем к его воспроизведению, в той или иной степени приближенному к заданному. Серией работ Сеченова И.М., Орбели Л.А., Бернштейна Н.А., Анохина П.К. и их сотрудников [1, 2, 13], посвященных анализу развития моторики в постнатальном онтогенезе, показано значение именно фактора движения в формировании каждого нового двигательного акта. Развитие двигательной системы происходит в процессе самого двигательного акта на основе обратной афферентации, определяющей и контролирующей совершаемый двигательный акт и его адаптивные возможности [13].

В группе больных со спастическим тетрапарезом хороший результат наблюдался у 5 пациентов (50%). У этих детей появились шаговые движе-

ния, окрепли мышцы шеи и спины, они смогли передвигаться с опорой двумя руками в обычных ортезных системах. Остальные дети передвигались в реципрокном аппарате при поддержке сопровождающего. В ортопедическом статусе произошли следующие положительные изменения: контрактуры в тазобедренных и коленных суставах устранены у всех пациентов, эквинусный компонент деформации стоп — в 80 % случаев. Положительная динамика наблюдалась и при функциональном тестировании: спастичность мышц-сгибателей снизилась с 5 до 3 баллов (цит. по [13]), степень двигательных возможностей возросла на 10 % (тест «Степень двигательных возможностей») [16].

Результаты проведенной в динамике электромиографии свидетельствуют о повышении возможности произвольных движений и нормализации взаимоотношений мышц-антагонистов в процессе использования RGO.

В группе больных с вялыми парезами хороший результат получен у двух пациентов (22%), что позволило в последующем заменить RGO облегченными ортезными системами. У одного из пациентов с последствиями инфекционного поперечного миелита груднопоясничного отдела позвоночника через 6 месяцев ходьбы в реципрокном ортезе сила мышц сгибателей бедра, сгибателей и разгибателей голени возросла с 0 до 3 баллов, степень двигательных возможностей — с 35 до 45%. Сначала восстановились активные движения в нижних конечностях, затем опорная и локомоторная функции, ходит самостоятельно в ортезах на голеностопный сустав и стопу. По данным ЭНМГ отмечалось достоверное улучшение невралгического проведения на нижних конечностях и увеличение амплитуды стимулированного мышечного ответа — дефицит функции мышц сократился с 42 до 30%. У другого пациента, с последствиями хирургического лечения менингомиелоцеле пояснично-крестцового отдела позвоночника, через 2 года ходьбы в реципрокном аппарате улучшилась функция мышц сгибателей бедра (сила мышц увеличилась с 1 до 3 баллов — тест Lowett), восстановилась скорость распространения возбуждения по большеберцовому нерву и функция абдукторов пальцев. Пользуется ортезами нижних конечностей при ходьбе с опорой. У остальных пациентов результат поэтапного восстановления вертикальной позы и передвижения был удовлетворительным — передвигаются в реципрокном ортезе с поддержкой сопровождающего. Наблюдались изменения ортопедического статуса: устранена эквинусная деформация стоп у 5 (71%) больных, сгибательные контрактуры тазобедренных и коленных

**Таблиця.** Биомеханические исследования опороспособности и устойчивости пациентов в реципрокном ортезе

Стабило-базометрия	1 группа	2 группа	3 группа
КО	0,75–0,9	0,90–0,94	0,62–0,94
Ротация ЦД	2,0'–2,8'	1,0'–0,6'	0,6'–3,0'
ОЦД	В средней трети площади опоры		

суставов у 3 (42%), улучшилась трофика мягких тканей (трофические раны зажили, рецидива не наблюдалось). Увеличения силы мышц нижних конечностей не было.

В третьей, самой тяжелой группе детей с прогрессирующими нервно-мышечными заболеваниями, учитывая этиологию, патогенез и прогрессирующий характер течения, мы не ставили целью формирование самостоятельного передвижения. Все пациенты освоили передвижение в RGO с поддержкой сопровождающего. Один ребенок через два года тренировочной ходьбы в аппарате овладел самостоятельной ходьбой в реципрокном ортезе без опоры. Активное передвижение в отрезе препятствовало прогрессированию контрактур суставов и деформаций стоп. Результаты функционального тестирования показали увеличение степени двигательных возможностей у 10 пациентов в среднем на 5–8%, ЭНМГ в динамике была без изменений.

Биомеханические исследования опороспособности и устойчивости пациентов в реципрокном ортезе, проведенные в динамике (стабило-базометрия), свидетельствовали о хорошей адаптации детей всех групп больных к вертикальной позе в аппарате (см. таблицу).

## Заключение

Результаты клинических и функциональных методов исследования показали эффективность применения реципрокного ортеза для восстановления вертикальной позы и передвижения детей с выраженными функциональными нарушениями вследствие патологии нервной системы. Применение трехэтапной системы вертикализации с использованием RGO позволило восстановить биомеханически правильную ось конечностей, обеспечить достаточную опороспособность и устойчивость вертикального положения. Освоение навыков передвижения в RGO способствовало формированию установочных постуральных рефлексов, выработке стереотипа локомоции, что увеличило самостоятельность передвижения пациентов.

## Литература

1. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн. — М.: Медицина, 1966. — 352 с.
2. Епифанов В.А. Восстановительное лечение при заболе-

3. ваниях и повреждениях позвоночника / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. — М.: МКДпресс-информ, 2008. — С. 5.
3. Мартинюк В.Ю. АРТ — терапия в формуванні мотиваційної сфери у дітей з обмеженими можливостями здоров'я / В.Ю. Мартинюк // Основи медико-соціальної реабілітації дітей з органічним ураженням нервової системи: навчально-методичний посібник / за ред. В.Ю. Мартинюк, С.М. Зінченко, Р.В. Богуш та ін. — Київ: Інтермед, 2005. — С. 282–285.
4. Моїсеєнко Р.О. Організаційно-методичні основи медико-соціальної реабілітації дітей з обмеженими можливостями здоров'я / Р.О. Моїсеєнко // Соціальна педіатрія: зб. наук. праць. — Київ: Інтермед, 2005. — Вип. 3. — С. 34–38.
5. Ненько А.М. Комплексное санаторно-курортное лечение наследственных нервно-мышечных заболеваний: методическое пособие для врачей / А.М. Ненько, М.В. Сиротюк. — Евпатория, 2004.
6. Пат. 82776 Україна, МПК А63В 23/04. Апарат для ходьби та стояння / В.В. Бублій та ін.: заявник і патентовласник УкрНДІ протезування. — № а200610144; заявл. 22.09.2006; опубл. 12.05.2008; бюл. №.
7. Петров В.Г. Медицинские аспекты применения аппарата эквивалентной ходьбы в комплексе реабилитационных мероприятий у неврологических больных / В.Г. Петров, И.Н. Чернышева, Е.В. Варешнюк и др. // Медико-социальная экспертиза и реабилитация: сб. науч. статей. — Минск, 2007. — Вып. 9. — С. 190–192.
8. Методики реабілітації дітей з використанням реципрокного апарату (RGO) при деяких неврологічних захворюваннях / В.Г. Петров, И.Н. Чернышева, Е.В. Варешнюк, С.В. Ковалева // Вест. Всерос. гильдии протезистов-ортопедов. — 2008. — № 3 (33). — С. 53–55.
9. Нові можливості ортезування дітей з прогресуючими нервово-м'язовими захворюваннями / В.Г. Петров, І.М. Чернишова, О.В. Варешнюк та ін. // Укр. вісник психоневрології. — 2009. — Т. 17, вип. 2 (59). — С. 132.
10. Резник Б.Л. Врожденные пороки развития у детей / Б.Л. Резник, В.Н. Запорожан, И.П. Минков. — Одесса: Бахва, 1994. — С. 1–101.
11. Клинический опыт мобилизации пациентов с прогрессирующими нервно-мышечными заболеваниями / А.Д. Салеева, В.Г. Петров, И.Н. Чернышева, и др. // Укр. вісник психоневрології. — 2007. — Т. 15, вип. 1 (50). — С. 109–110.
12. Самосюк І.З. Система інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації В.І. Козьяквіна і методи оцінки її ефективності / І.З. Самосюк // Соціальна педіатрія: зб. наук. пр. — Київ: Інтермед, 2007. — Вип. 4. — С. 101–115.
13. Семенова К.А. Восстановительное лечение детей с перинатальным поражением нервной системы и с детским церебральным параличом / К.А. Семенова. — М.: Закон и порядок, 2007. — С. 419. — (Серия «Великая Россия. Наследие»).
14. Чернышева И.Н. Особенности ортезирования детей с нервно-мышечными заболеваниями / И.Н. Чернышева // Ортопед. травматол. — 2010. — № 1 (578). — С. 124–132. — ISSN 0030-5987.
15. Применение реципрокного ортеза в медицинской реабилитации детей с нервно-мышечными заболеваниями / И.Н. Чернышева, С.Д. Шевченко, В.Г. Петров, В.В. Пивоваров // Ортопед. травматол. — 2009. — № 3 (576). — С. 16–19. — ISSN 0030-5987.
16. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / под ред. А.Н. Беловой, О.Н. Щепетовой. — М.: Антидор, 2002. — 440 с.
17. Douglas R. Indications and contraindications for use of the Reciprocating Gait Orthosis (a Pictorial Description and Application manual) / R. Douglas, M.D. McCall // Fillauer, Inc. (USA). — 2001. — P. 9.
18. [Електрон. ресурс]. — Режим доступа: [http://www.adeli-suit.Russian/cp\\_statistics.html](http://www.adeli-suit.Russian/cp_statistics.html).