

УДК 616.74-009-089.23:616.08.036

## Применение реципрокного ортеза в медицинской реабилитации детей с нервно-мышечными заболеваниями

**И.Н. Чернышева, С.Д. Шевченко,  
В.Г. Петров, В.В. Пивоваров**

Украинский НИИ протезирования, протезостроения и восстановления трудоспособности, Харьков

*The treatment of neuromuscular diseases is a global medical and social problem. The motor schedule for this category of patients is especially important. An apparatus, which provides a reciprocal gait with minimum energy consumption due to a "walking" gait-modelling device, was developed at the Ukrainian Research Institute of Prosthetics, Prosthesis Making and Working Capacity Restoration and passed clinical trials. The verticalization and the ability to move promoted improvement in the physical and psychoemotional state, preventing complications in the internal organs caused by hypodynamia. The suggested technique for the preparation and use of the device for walking in rehabilitating children with neuromuscular diseases showed its efficacy.*

*Лікування нейром'язових захворювань є глобальною медико-соціальною проблемою. Руховий режим для цієї категорії хворих має особливо важливе значення. В УкрНДІ протезування розроблено та клінічно апробовано апарат, який забезпечує поворотно-поступну ходьбу з мінімальними енерговитратами за рахунок «крокуючого» пристрою, що моделює ходьбу. Вертикалізація та можливість пересуватися сприяли покращенню фізичного та психоемоційного стану, були профілактикою ускладнень з боку внутрішніх органів, пов'язаних з гіподинамією. Запропонована методика підготовки та використання апарата при ходьбі в реабілітації дітей з нервово-м'язовими захворюваннями показала свою ефективність.*

**Ключевые слова:** нейромышечные заболевания, реабилитационные программы, ортез

### Введение

Лечение нейромышечных заболеваний является глобальной медико-социальной проблемой, решать которую должны врачи разных специальностей — генетики, неврологи, гастроэнтерологи, пульмонологи и ортопеды.

Прогрессирующий характер мышечной дистрофии у детей с формированием контрактур суставов, деформаций конечностей и позвоночника приводит к нарушению статики и локомоторной функции вплоть до утраты возможности передвижения и самообслуживания. Ограничение двигательной активности способствует возникновению заболеваний органов пищеварения, нарушению функции тазовых органов, остеопорозу, прогрессированию скелетных деформаций, нарушению вентиляционной функции легких, формированию сердечно-легочной недостаточности [1–3]. Поэтому двигательный режим для данной категории больных имеет особенно важное значение. Положительное влияние физической активности на состояние мышечной системы и продолжитель-

ность жизни при нейромышечных заболеваниях подтверждено рядом исследований [10].

В Международной декларации по стандартам лечения больных со спинальной мышечной дистрофией предусмотрена стимуляция повседневной активности и передвижения пациентов с помощью ортопедических средств для профилактики контрактур, остеопороза, нарушения функции внутренних органов и бытовой адаптации [7].

Эти данные являются основанием для разработки реабилитационных программ по использованию ортопедических средств для восстановления двигательной активности и обучения ходьбе пациентов с нейромышечными заболеваниями в щадящем режиме.

За последние 20 лет широкое распространение получил реципрокный (от лат. *reciprocus* — возвращающийся) ортез, обеспечивающий эквивалентную ходьбу (RGO — *Reciprocating Gait Orthosis* — реципрокный аппарат). Разработано несколько конструкций ортеза и получены положительные результаты его использования для мобилизации

пациентов с нейромышечными заболеваниями [4, 8].

В УкрНИИ протезирования разработан аппарат, обеспечивающий возвратно-поступательную ходьбу с минимальными энергозатратами за счет моделирующего ходьбу шагающего устройства, которое попеременно выносит вперед нижние конечности в ортезах [5].

*Цель данного исследования* — разработка методики медицинской реабилитации пациентов с нервно-мышечными заболеваниями с использованием реципрокного аппарата.

## Материал и методы

В клинике института прошли обследование и курсы медицинской реабилитации 13 детей в возрасте от 2,5 до 15 лет с нервно-мышечными заболеваниями. Большая часть больных (11 человек) страдали спинальной амиотрофией II типа, у двух пациентов была прогрессирующая мышечная дистрофия Дюшена — Эрба. Большинство пациентов (9 детей) плохо удерживали голову в вертикальном положении, могли самостоятельно сидеть 6 человек с выраженной кифосколиотической деформацией позвоночника, могли стоять с опорой двумя руками только двое больных и очень ограниченное время (2–3 минуты), остальные не могли стоять даже с опорой.

В клинике заболеваний преобладали: деформации стоп (эквinovарусные стопы, эквinovальгусные стопы) (11 человек), вальгусная деформация нижних конечностей (10 человек), вывих и подвывих в тазобедренных суставах (11 человек), сгибательные контрактуры крупных суставов, кифосколиотические деформации позвоночника (11 человек). Наличие жесткой деформации стоп и контрактур коленных суставов более 20° значительно осложняло возможности использования в реабилитации ортопедических аппаратов, поэтому четверым детям была проведена этапная коррекция деформаций гипсовой повязкой с фиксацией в течение 2–3 недель и последующим обеспечением тьюрами. До использования реципрокного аппарата больные обследованы клинически и рентгенологически, проведены стабilo- и базометрия (если ребенок мог стоять с опорой), реовазография. Для оценки мышечной силы мы пользовались тестом Ловетта [6]. Оценку двигательных возможностей пациента проводили по методике канадских авторов, адаптированной в клинике института [11].

С целью постепенной адаптации сердечно-сосудистой, дыхательной и костно-мышечной систем к осевой и физической нагрузкам период реабилитации разделен на три этапа.

1. Подготовительный этап, включающий физиотерапевтическое лечение и ЛФК, особенно важен для адаптации костно-мышечной и сердечно-сосудистой систем детей, прикованных к постели, к несению физической нагрузки. Для повышения тонуса ослабленных мышц применяли электропроцедуры низкой частоты (СМТ, ЭСМ), тепловые процедуры (озокерит), водолечение (ванна, душ), магнитотерапию для улучшения обменно-трофических процессов в тканях с последующим массажем и разработкой контрактур в суставах конечностей, иммуностимуляцию. Занятия ЛФК проводили индивидуально, в щадящем режиме (до первых признаков усталости). Использовали физические упражнения: пассивные, активные с помощью инструктора и активные самостоятельно. Включали дыхательные упражнения, упражнения для укрепления мышечного корсета и разработки движений в суставах конечностей. Длительность первого этапа — две недели.

2. Этап занятий в параподиуме (одна неделя). Параподиум — ортезная система, которая позволяет ребенку безопасно стоять и перемещаться на ограниченное расстояние, раскачиваясь при помощи рук и наклонов туловища. Способствует укреплению мышц верхних конечностей, спины, таза и развитию равновесия при переносе массы тела с одной ноги на другую. Может рассматриваться как вертикализатор, тренажер для подготовки ребенка к ходьбе в ортезах [13]. Занятия в параподиуме начинали с обучения пациента перехода из положения «сидя в коляске» в положение «стоя в параподиуме» и в обратном направлении. Затем дети выполняли простые упражнения в положении «стоя в параподиуме» — наклоны, повороты, упражнения с резиновым амортизатором, гимнастической палкой. После освоения ребенком вертикального положения и раскачивающихся движений с переносом массы тела с одной ноги на другую переходили к следующему этапу реабилитационной программы.

3. Этап ходьбы в реципрокном аппарате (одна неделя). Реципрокный аппарат — двусторонний динамический ортез с корсетной частью, который за счет конструктивных особенностей обеспечивает пациенту ходьбу, близкую по рисунку к естественной. Перенос массы тела на одну ногу вынуждает «шагающий» механизм выносить другую ногу в ортезе вперед, сгибая конечность в тазобедренном суставе, при этом противоположная нога в ортезе перемещается назад, разгибаясь в тазобедренном суставе. «Шагающий» механизм обеспечивает координацию попеременных движений ног в ортезах [9, 12]. Перенос тела на одну из ног является



**Рис. 1.** Ребенок К. со спинальной амиотрофией II типа: а) в параподиуме; б) в аппарате возвратно-поступательной ходьбы

пусковым механизмом для ходьбы в реципрокном аппарате. Цель ходьбы в реципрокном аппарате — адаптация костно-мышечной, сердечно-легочной систем к ходьбе, близкой к физиологической, развитие вестибулярного аппарата, разработка и профилактика контрактур суставов, стимуляция обменно-трофических процессов в тканях, борьба с остеопорозом и осложнениями со стороны внутренних органов, связанными с обездвиживанием, и главное — возможность перемещаться самостоятельно или с дополнительными средствами опоры, что значительно повышает качество жизни пациентов и их родственников (рис. 1).

Все этапы реабилитации и обучение ходьбе в параподиуме и реципрокном аппарате проводили постепенно, начиная с нескольких минут и до 4–6 часов в день, в щадящем режиме (т.е. до первых признаков усталости), под контролем реабилитолога.

Программа реабилитации предусматривала и обучение родителей одеванию аппарата и приемам ЛФК, рекомендованным для ежедневных занятий дома в перерывах между основными курсами интенсивного лечения, проводимыми один раз в 6 месяцев, что повышало их эффективность.

### Результаты и их обсуждение

За период наблюдения (три года) шесть детей со спинальной амиотрофией прошли по 3–4 курса восстановительного лечения, остальные — по 1–2 курса. Учитывая этиопатогенез нервно-мышечных заболеваний и характер течения, положительным

результатом реабилитации считали появление даже минимальной положительной динамики в ортопедическом статусе и двигательной функции пациентов. Все дети с ослабленными мышцами шеи уже после первого курса реабилитации могли длительное время удерживать голову в вертикальном положении. У 11 (84%) пациентов удалось увеличить объем движений в суставах нижних конечностей на 10–15°. Устранена эквинусная деформация стоп у 11 человек, сгибательные контрактуры коленных суставов — у 6 человек. За данный период наблюдения прогрессирование дислокации в тазобедренных суставах и деформаций позвоночника не наблюдалось. Возросла подвижность деформаций позвоночника, появилась возможность их коррекции жестким корсетом в реципрокном аппарате (6 человек). У двух пациентов отмечалось нарастание деформаций и контрактур нижних конечностей, появились контрактуры верхних конечностей, что связано с тяжестью течения заболевания и несоблюдением ортопедического режима.

Все пациенты были вертикализированы и могли стоять и передвигаться в реципрокном аппарате с поддержкой от 1 до 6 часов в день в зависимости от тяжести заболевания. Большинство из них передвигались в аппарате до двух часов в день (10 человек), два пациента выдерживали ходьбу в аппарате в течение 20–30 минут и один пациент мог ходить в аппарате до 6 часов ежедневно.

Оценка двигательных функций показала увеличение степени двигательных возможностей

у 10 пациентов при выполнении физических упражнений в среднем на 5–8%, у одного осталась на прежнем уровне и у двух снизилась на 5%.

Данные стабильно- и базометрии в динамике свидетельствуют о хорошей адаптации детей к ходьбе в реципрокном аппарате, все биомеханические обследования детей проводили с дополнительной опорой. Средние показатели стабильно-базометрии больных с неврологическими заболеваниями в реципрокном аппарате после проведения реабилитационных мероприятий следующие: коэффициент опорности —  $0,80 \pm 0,1$ ; колебания общего центра давления по оси ОХ —  $4,8 \pm 2,20$ , по оси ОУ —  $6,8 \pm 6,1$ .

Результаты электронейромиографического исследования, проведенного в ходе динамического наблюдения, у большинства больных существенно не отличались (11 человек), их показатели колебались в пределах 5–6%. У двух пациентов наблюдалось прогрессирование патологического процесса.

Данные анамнеза свидетельствуют о сокращении случаев респираторных заболеваний и нарушения функции органов пищеварения у всех больных за период пользования аппаратом реципрокной ходьбы.

При динамическом обследовании периферической и центральной гемодинамики (после 2–3 курсов реабилитации) появилась тенденция к снижению частоты сердечных сокращений в состоянии покоя, повышению сократительной способности миокарда и нормализации показателей центральной гемодинамики, что отражалось на адекватности реакции на физическую нагрузку.

## Выводы

Возможность вертикализации и передвижения данных тяжелых больных способствовала улучшению как физического, так и психоэмоционального состояния, являлась профилактикой осложнений со стороны внутренних органов, связанных с ги-

подинамией. Предложенная методика подготовки к ходьбе в реципрокном аппарате и методика пользования этим аппаратом показали свою эффективность и возможность включения ее в общий комплекс реабилитационных мероприятий для детей с нервно-мышечными заболеваниями.

## Литература

1. Дубенко Є.Г. Нервові хвороби / Є.Г. Дубенко. — К.: Здоров'я, 2001. — С. 413–425.
2. Евтушенко С.К. Ранняя клинично-инструментальная диагностика и терапия быстро- и медленно прогрессирующих мышечных дистрофий и амиотрофий / С.К. Евтушенко [и др.] // Междунар. неврологич. журнал. — 2007. — №4 (14). — С. 14–30.
3. Кризь-Пугач А.П. Сучасний погляд на прогресуючу м'язову дистрофію як ортопедичну проблему / А.П. Кризь-Пугач, Ю.М. Чук, А.М. Зима // Вісн. ортопед., травматол. та протез. — 2006. — № 3. — С. 4–15.
4. Пат. 5320590А, США, МПК А63В 23/04. Ортопедический фиксирующий механизм для облегчения возвратно-поступательного движения в тазобедренных суставах / Поплавский К. — №991281; заявл. 15.12.1992; опубл. 14.06.1994.
5. Пат 82776, Украина, МПК А61F 5/00. Аппарат для ходьбы и стояния / Бублий В.В. [и др.]. — № 200610144; заявл. 22.09.06; опубл. 12.05.08.
6. Робэнеску Н. Нейромоторное перевоспитание / Н. Робэнеску. — Бухарест: Мед. изд., 1972. — 267 с.
7. Consensus statement for standard of care in spinal muscular atrophy / Ching H. Wang, Richard S. Finkel, Enrico S. Bertini [et al.] // Journal of Child Neurology. — 2007. — Vol. 22. — P. 1027–1049.
8. Patents № 13100В Latvijas Republikas. Cīvēka kustību vadīšanas recīprokalas piēnemiens un recīprokāla ortožu sustēma visam ķermenī / Ducendjiev E; edit. 19.06.2002.
9. Fillauer K. Современные концепции применения ортеза, обеспечивающего эквивалентную ходьбу (RGO) / K. Fillauer // Американская академия ортезистов и протезистов: научный симпозиум, 1999.
10. Regular Exercise Prolongs Survival in a Type 2 Spinal Muscular Atrophy Model Mouse / C. Grondard, O. Biondi, A.-S. Armand [et al.] // The Journal of Neuroscience. — 2005. — № 25 (33). — P. 7115–7622.
11. <http://www.bluewirecs.tzo.com/cauchild/patehes/GMFM-Scoreheet.pdf>.
12. Reciprocating Gait Orthosis (a Pictorial Description and Application Manual). Fillauer, Inc. (USA). — 2001. — P. 4–13.
13. Shanks K. Физиотерапия и обучение: каталог фирмы «Fillauer» «Reciprocating Gait Orthosis» / Shanks K. — С. 44–51.