

## ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ КИФОЗА ГРУДО-ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

В.В. Умнов, И.Е. Никитюк, С.В. Виссарионов, О.А. Верещакина

ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера» Минздрава России,  
директор – член-корр. РАМН д.м.н., профессор А.Г. Баиндурашвили  
Санкт-Петербург

*Цель исследования* – определить влияние коррекции кифоза грудно-поясничного отдела позвоночника на состояние вертикального баланса туловища у больных детским церебральным параличом.

*Материал и методы.* Проведено комплексное обследование 17 больных ДЦП в возрасте 6–17 лет со сформировавшимся нефиксированным «привычным» кифозом грудно-поясничного отдела позвоночника в сочетании с контрактурами суставов нижних конечностей. Выполнен анализ рентгенологических данных и установлена зависимость общей величины кифоза от положения тела. Методом компьютерной стабилόμεрии проведена оценка состояния вертикальной устойчивости детей до и после ортезирования туловища грудно-пояснично-крестцовым корректором.

*Результаты.* Рентгенологически у всех обследованных детей была отмечена нормальная корреляция изменения величины кифоза: его уменьшение при исключении вертикальной нагрузки на позвоночник, а также при ортезировании туловища. При этом исправление сагиттального профиля позвоночника происходило в основном за счет поясничного отдела. Такая особенность биомеханики позвоночного столба у больных ДЦП непредсказуемо отражалась на двигательной активности пациентов. После коррекции кифоза ортезом только у 29,4% детей, обследованных методом стабилόμεрии, было выявлено улучшение функции поддержания вертикального положения тела. У 70,6% пациентов исправление сагиттального профиля позвоночника привело к ухудшению вертикального баланса тела. Отрицательная динамика тестовых исследований в этой группе предполагает истощенность организмом детей адаптивных возможностей, что указывает на риск развития патологических компенсаторных реакций при ортезировании.

*Заключение.* Углубленное комплексное обследование больных ДЦП позволяет улучшить прогнозирование исходов при планировании коррекции кифоза грудно-поясничного отдела позвоночника.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич, кифоз, биомеханика, стабилόμεрия.

## INFLUENCE OF KYPHOSIS CORRECTION IN THORACOLUMBER SPINE ON PHYSICAL ACTIVITY OF CHILDREN WITH INFANTILE CEREBRAL PALSY

V.V. Umnov, I.E. Nikityuk, S.V. Vissarionov, O.A. Vereshchakina

Turner Scientific and Research Institute for Children's Orthopedics,  
Director – A.G. Baindurashvili, MD Professor  
St. Petersburg

*Objective* – to determinate the influence of kyphosis correction in thoracic spine on the ability to have vertical balance of the body in patients with cerebral palsy.

*Material and methods.* The authors have performed a comprehensive survey of 17 patients with cerebral palsy aged from 6 to 17 years with the generated non-fixed "habitual" thoracolumbar kyphosis associated with joint contractures of the lower extremities. The analysis of the radiological data was carried out to determine the dependence of severity of kyphosis on the position of the body. The state of the vertical stability of children before and after thoracolumbar orthosis with body corset were evaluated by means of computed stabilometrics.

*Results.* Radiological findings in all children have shown a normal correlation of changes in the degree of kyphosis – its reduction if there was an exclusion of the vertical load on the spine, as well as the trunk orthosis. In this case correction of sagittal profile of the spine occurred mainly due to the lumbar area. This feature of spinal biomechanics in patients with infantile cerebral palsy unpredictably reflected on the motor activity of patients. After correction of kyphosis with corset only 29.4% of the children surveyed with stabilometrics demonstrated the improvement in the function of maintaining the vertical position of the body. In 70.6% of patients the correction of sagittal profile of the spine has led to a deterioration of the vertical balance of the body. Negative dynamics of test research in this group presupposes the exhaustion of children's adaptive capacity, which indicates the risk of developing abnormal compensatory reactions because of corset bracing.

*Conclusion.* The advanced integrated observation of the patients with cerebral palsy can improve the prediction of outcomes in planning of the correction of kyphosis in thoracolumbar spine.

**Key words:** cerebral palsy, kyphosis, biomechanics, stabilometrics.

## Введение

Перинатальные ишемическо-гипоксические повреждения головного мозга являются основной причиной развития детского церебрального паралича (ДЦП). При этом формирование патологического двигательного стереотипа начинается сразу после рождения, что в процессе роста и развития ребенка приводит к целому ряду ортопедических осложнений, таких как контрактуры и деформации суставов конечностей. Они поддерживают неправильный двигательный стереотип и значительно затрудняют реабилитацию данной категории больных. Частым ранним проявлением патологического двигательного стереотипа является формирование кифотической установки грудного отдела позвоночника. У больных ДЦП возникновение патологического кифоза грудного отдела позвоночника, как правило, связывают с так называемым hamstring-синдромом, который обусловлен гипертонусом чаще внутренней группы мышц-сгибателей голени – нежной, полусухожильной и полуперепончатой [2]. Эти спастичные мышцы фиксируются к седалищному бугру и воздействуют на таз таким образом, что вызывают его наклон вперед. В результате происходит сглаживание поясничного лордоза и отклонение общего центра тяжести тела назад, вследствие чего для стабилизации положения тела больной компенсаторно наклоняет плечевой пояс и голову вперед. Это приводит к формированию «привычного» для больных ДЦП нефиксированного патологического кифоза грудного отдела позвоночника, который усиливается в положении сидя при попытке произвести разгибание в коленных суставах [6]. В наиболее тяжелых случаях полное разгибание коленных суставов оказывается невозможным в связи с резким нарушением баланса туловища [8]. Подтверждена взаимосвязь между увеличением степени выраженности контрактуры коленных суставов и сглаживанием поясничного лордоза, что в итоге приводит к усилению грудного кифоза [7].

Таким образом, возникновение патологического кифоза принято рассматривать не как изолированное отклонение от физиологической кривизны в грудном отделе, а как компенсаторную реакцию всего позвоночника на нарушение баланса туловища вследствие контрактур нижних конечностей. В связи с этим необходимо решить, показана ли данной категории больных коррекция кифотической установки позвоночника. Помощь в решении этой проблемы может оказать тестовое исследование влияния на вертикальный баланс туловища у пациентов с ДЦП разгрузки позвоночника с использованием грудно-пояснично-крестцового ортеза.

**Цель исследования** – уточнение анатомических особенностей сагиттального профиля грудно-поясничного отдела позвоночника и определение влияния коррекции позвоночного столба на способность удерживать вертикальный баланс туловища у больных ДЦП.

## Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 17 больных ДЦП (10 мальчиков и 7 девочек) с контрактурами и патологическими установками в суставах нижних конечностей в сочетании с нефиксированным кифозом грудно-поясничного отдела позвоночника. Средний возраст пациентов составил 10 лет (от 6 до 17 лет).

Больным проводили клинический осмотр, рентгенологическое и биомеханическое исследования. Для исправления патологических установок позвоночника использовали ортез – грудно-пояснично-крестцовый корректор осанки.

Клинический осмотр включал в себя оценку двигательных возможностей пациентов, которую оценивали по международной шкале GMFCS [8]. Кроме выявления контрактур и деформаций нижних конечностей, определяли изменение клинического статуса больных при пассивной коррекции кифотической установки позвоночника с помощью ортеза. При первичном осмотре выявлено, что у двух больных имели место умеренные приводящие контрактуры тазобедренных суставов, у 7 пациентов – сгибательная установка в коленных суставах, у трех детей отмечались эквинусные контрактуры голеностопных суставов. У остальных пациентов патологические сгибательные установки в коленных суставах были без фиксированных контрактур.

Лучевое обследование включало рентгенографию грудно-поясничного отдела позвоночника в боковой проекции в положении сидя со сгибанием в тазобедренных и коленных суставах до угла 90°, как без ортеза, так и в ортезе, а также в положении лёжа на боку с максимально возможным разгибанием в тазобедренных и коленных суставах. Следует отметить, что у большинства пациентов ввиду выраженных статических нарушений выполнить рентгенографию в положении стоя не представлялось возможным. На рентгенограммах позвоночника определяли величину кифоза грудного отдела позвоночника (Th1-Th12), общую величину кифотической дуги позвоночника (Th1-L3) в случаях вовлечения поясничного отдела, величину и направление кривизны поясничного отдела (L1-L5) и оценивали динамику этих показателей в зависимости от изменения положения тела.

При биомеханическом исследовании функционального состояния опорно-двигательной системы использовали метод компьютерной стабиллометрии [1], который, в частности, применяется для определения способности удерживать вертикальное положение тела больными ДЦП [3]. Для количественной оценки состояния вертикальной устойчивости детей до и после ортезирования грудно-пояснично-крестцовым ортезом применяли компьютерный стабиллометрический комплекс «МБН – Биомеханика» (Москва). Методом стабиллометрии выявляли особенности смещения проекции центра масс тела относительно площади опоры при различных сенсорных условиях: в данном случае – при открытых и закрытых глазах. При этом определяли координаты X (мм) и Y (мм) проекции центра масс тела, его девиации во фронтальной – x (мм) и сагиттальной – y (мм) плоскостях, скорость его перемещения V (мм/с), длину L (мм) и площадь S (мм<sup>2</sup>) статокинезиограммы [5]. Полученные результаты подвергали статистической обработке, которая выполнялась на PC Pentium IV в среде пакетов программ Statistica 6.0. Многомерный статистический анализ результатов исследований проводился с помощью пакета Statgraphics Plus 5.1, который включал расчёт средней арифметической, среднего квадратического отклонения, стандартной ошибки средней арифметической, доверительного интервала.

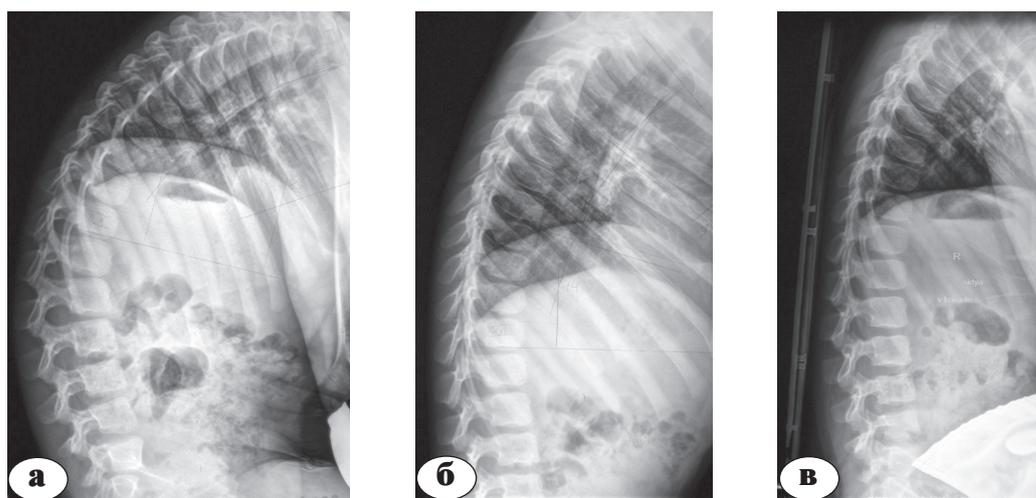
## Результаты

Анализ данных рентгенологического исследования показал, что характерной особенностью у больных ДЦП являлось формирование у них тотально круглой спины. Это было обу-

словлено усиленным кифозом грудного отдела позвоночника и значительно сглаженным поясничным лордозом, достигая патологического поясничного кифоза на уровне L1-L3 сегментов. При этом была выявлена присущая норме корреляция показателей сагиттального профиля позвоночника в зависимости от положения туловища в пространстве, а, следовательно, и изменения нагрузки на него. Так, исключение вертикальной нагрузки на позвоночник приводило к уменьшению патологического кифоза грудного и поясничного отделов (рис. 1).

При переходе пациента из положения сидя в положение лежа на боку величина патологического грудного кифоза уменьшалась с 55° до 42° (в среднем на 13°, или 24% от исходного значения), приближаясь к значениям физиологического кифоза [4]. В свою очередь, при такой ортостатической разгрузке патологический кифоз поясничного отдела позвоночника с величиной 26° трансформировался в поясничный лордоз со средней величиной +1° (104% от исходного). При этом общая кривизна кифотической дуги (Th1-L3) уменьшалась в среднем с 73° до 40° (на 45%).

При использовании грудно-пояснично-крестцового корректора в положении сидя показатели патологического кифоза позвоночника по отделам изменились в несколько меньшей степени. При ортезировании грудной кифоз не достиг нормальных величин, уменьшившись в среднем на 7° – до 48° (13% от исходного значения), поясничный кифоз уменьшился на 23° – в среднем до 3° (88% от исходного), а общая величина кифоза грудного и поясничного отделов позвоночника уменьшилась в среднем до 51° (на 30%).



**Рис. 1.** Рентгенограммы грудного и поясничного отделов позвоночника в боковой проекции пациента П., 9 лет. Диагноз: ДЦП, «привычный» кифоз грудно-поясничного отдела позвоночника: а – в положении сидя, величины кифотических дуг: грудной – 60°, поясничной – 24°, общей – 84°; б – в положении лежа: уменьшение величины кифотических дуг: грудной – до 48°, поясничной – до 4°, общей – до 52°; в – в положении сидя в ортезе: уменьшение величины кифотических дуг: грудной – до 54°, поясничной – до 8°, общей – до 62°

Ключевой задачей работы было определение у больных ДЦП способности удерживать вертикальный баланс тела после ортезирования туловища. Базовым обследованием, которое позволяет правильно и корректно оценить эти параметры у пациентов с ДЦП, является метод компьютерной стабилотрии, результаты которого приведены в таблице.

При стабилотрическом исследовании пациентов перед ортезированием был проведен анализ девиаций колебаний проекции центра масс  $x$  и  $y$ , который показал изначально адаптивную напряженность механизма реализации вертикального положения у всех детей с ДЦП. Это проявлялось, согласно данным таблицы, либо повышенной амплитудой девиаций  $x$  и  $y$  во второй группе пациентов, либо избыточной, нефизиологической направленностью колебаний во фронтальной плоскости в первой группе. То есть, у всех обследованных пациентов был невысокий физиологический ресурс, в связи с чем для обеспечения вертикального положения тела требовались повышенные затраты энергии, что приводило к быстрой утомляемости детей.

После исправления ортезом сагиттального профиля позвоночника у части пациентов отме-

чалось улучшение стабилотрических показателей – первая группа, у части – ухудшение (вторая группа). К первой группе были отнесены 5 пациентов (29,4%), у которых достоверно были отмечены нормализация координат проекции центра масс тела как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскостях, а также девиаций колебаний центра масс. Кроме того, в этой группе больных наблюдалось улучшение параметров стаботкинетической системы – тенденция возврата значений параметров стаботкинезиограмм: длины, площади и скорости колебаний к нормальным величинам. Во вторую группу пациентов были включены 12 детей (70,6%), у которых после ортезирования туловища достоверно наблюдалась отрицательная динамика показателей стабилотрии и, соответственно, ухудшение баланса вертикального положения тела. У них отмечалось нарастание смещения проекции центра масс с его дальнейшим смещением в сагиттальной плоскости вперед, увеличение девиаций центра масс, ухудшение параметров стаботкинетической системы – дальнейшее отклонение значений параметров стаботкинезиограмм: длины, площади и скорости колебаний от нормальных величин.

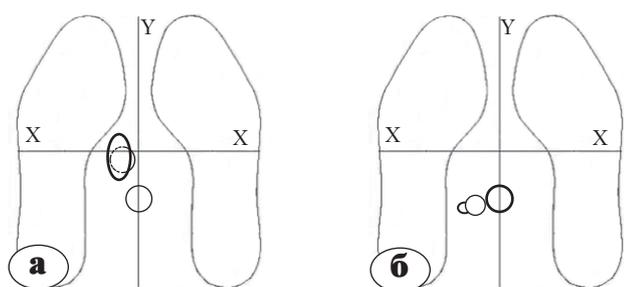
Таблица

**Стабилотрические показатели у пациентов с ДЦП до и после коррекции кифоза грудного отдела позвоночника**

Параметры		Клинические группы детей			
		вторая (с ухудшением)		первая (с улучшением)	
		до ортезирования	после ортезирования	до ортезирования	после ортезирования
X, мм	О	{18,1±0,8}	17,0±0,7	{21,2±1,1}	17,8±2,0
	З	18,3±1,1	17,3±0,9	28,0±1,2*	21,8±1,3*
Y, мм	О	{38,4±2,0}*	43,5±1,1*	{55,4±0,6}*	51,4±1,2*
	З	{39,8±1,3}	42,8±0,9	{54,4±0,8}*	47,8±1,7*
x, мм	О	23,5±1,4*	28,1±1,5*	26,2±2,2*	13,8±0,6*
	З	{28,9±1,1}*	37,1±1,4*	{18,6±0,5}*	15,2±1,2*
y, мм	О	{21,5±0,8}	19,8±0,8	{10,0±0,6}	9,2±0,6
	З	{22,4±0,7}*	25,5±1,0*	{10,6±0,7}	9,4±0,3
L, мм	О	1437±43*	1575±61	{1263±63}	1093±66
	З	{1537±66}*	1997±104*	{1310±78}	1108±87
S, мм <sup>2</sup>	О	{1602±42}	1705±86	{809±50}*	459±39*
	З	{2091±135}*	3093±182*	{688±54}*	457±27*
V, мм/сек	О	28,2±1,1	30,9±1,1	24,6±1,6	21,4±1,2
	З	30,2±1,3*	39,2±2,1*	25,8±1,5	21,8±1,6

Примечание: О – проба с открытыми глазами; З – проба с закрытыми глазами; \* – достоверно изменяющиеся показатели баланса перед ортезированием с достоверностью не менее  $p < 0,05$  по сравнению с аналогичными показателями после ортезирования позвоночника; { } – достоверно различающиеся исходные показатели баланса с достоверностью не менее  $p < 0,05$  между первой и второй группами пациентов.

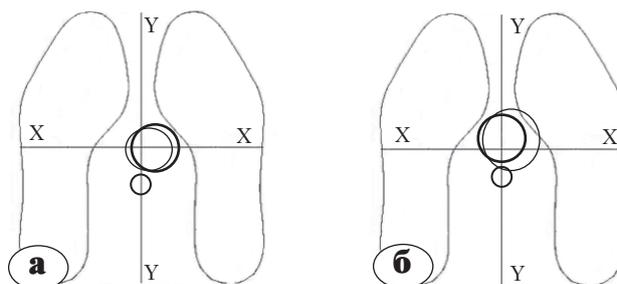
При обследовании у 80% пациентов первой группы отмечали согласованные изменения клинико-рентгенологических параметров. Так, в положении лежа ни у одного пациента не было выявлено фиксированных контрактур суставов нижних конечностей, при этом в положении стоя у всех больных в той или иной степени выраженности отмечали возникновение патологической тонической сгибательной установки. Все больные перемещались с поддержкой за руки, либо самостоятельно при помощи тростей. Стоит отметить, что при коррекции патологического кифоза грудного и поясничного отделов позвоночника грудно-пояснично-крестцовым ортезом клинически значимых изменений двигательных возможностей в положении стоя выявлено не было. У подавляющего большинства пациентов (80%) было возможным полное разгибание в коленных суставах в положении сидя, которое сопровождалось резким усилением грудного кифоза. В целом в этой группе пациентов наблюдалась положительная динамика состояния статокинетической системы (рис. 2).



**Рис. 2.** Компьютерные статокинезиограммы пациента Г., 14 лет, с ДЦП из первой группы: а – до коррекции позвоночника: значительное смещение проекции реального центра масс ребенка от проекции абсолютного центра масс вперед и влево, выраженная дисфункция статокинетической системы; б – при коррекции позвоночника: существенная стабилизация проекции центра масс ребенка во фронтальной и сагиттальной плоскостях в направлении к проекции абсолютного центра масс, улучшение параметров статокинетической системы за счет снижения длины и площади статокинезиограммы

У пациентов второй группы после ортезирования клинические проявления оказались менее однородными, состояние пациентов ухудшилось. У них отмечались не только тонические, но и фиксированные контрактуры суставов нижних конечностей: у 25% детей – умеренные приводящие контрактуры в тазобедренных суставах, у 30% – сгибательные контрактуры в коленных суставах, у 25% – эквинусная контрактура голеностопных суставов. Тяжесть двигательных нарушений пациентов этой группы проявлялась в том, что передвигаться они могли только с

поддержкой за руки или при помощи ходунков (GMFCS level III). Две пациентки в ходунках могли только стоять (GMFCS level IV). Как и в первой группе, коррекция сагиттального профиля позвоночника грудно-пояснично-крестцовым ортезом не улучшила двигательные возможности пациентов. У большинства больных этой группы (75%) разгибание в коленных суставах в положении сидя было невозможным из-за декомпенсации баланса туловища. Вследствие этого для удержания туловища в вертикальном положении требовались либо дополнительная опора, либо фиксация за верхние конечности. Представленные в таблице достоверные данные стабиллометрии свидетельствуют о том, что у названной группы пациентов изначально была резко выражена дисфункция статокинетической системы. Дополнительный анализ статокинезиограмм этих детей (рис. 3) подтверждает, что внешняя разгрузка позвоночника при ортезировании туловища приводит к ухудшению функции поддержания вертикального положения.



**Рис. 3.** Компьютерные статокинезиограммы пациента Л., 11 лет, с ДЦП из второй группы: а – до коррекции позвоночника: значительное смещение проекции реального центра масс ребенка от проекции абсолютного центра масс в направлении среднего отдела правой стопы, резко выраженная дисфункция статокинетической системы; б – при коррекции позвоночника: нарастание дестабилизации центра масс ребенка в сагиттальной плоскости со смещением вперед за центральную линию, ухудшение параметров статокинетической системы за счет увеличения длины и площади статокинезиограммы

### Обсуждение

Принято считать, что в основе формирования кифоза позвоночника у пациентов с ДЦП лежат не только биомеханические факторы (реакция позвоночника на контрактуры в тазобедренных и коленных суставах), но и выраженная гипотония мышц туловища, которая также усугубляет клиническую картину заболевания [8]. Поэтому предпринимались попытки оценить влияние ортезирования туловища на величину кифоза при исключении влияния на позвоночник контрактур нижних конечностей. Для этого было проведено

исследование в положении сидя на группе тяжелых больных ДЦП, передвигающихся в инвалидном кресле. Результаты оказались противоречивыми, так как попытки коррекции позвоночника приводили как к нормализации сагиттального профиля позвоночника, так и к увеличению кифотического компонента искривления [10]. В то же время для кифоза у больных ДЦП характерна динамичность – возможны его частичная активная самокоррекция и полное пассивное исправление [6]. Учитывая вышеизложенное, трудно прогнозировать реакцию такой сложной биомеханической системы, как позвоночник, на статику больного, а также корригирующие внешние воздействия. Для решения этой задачи начаты исследования, посвященные анализу глобального сагиттального баланса туловища. Проведена оценка изменений сагиттального профиля позвоночника не только в грудном, но и в прилежащих его отделах у детей с ДЦП [9]. Однако не уделено внимания взаимосвязи рентгенанатомических изменений позвоночного столба с нарушением статики у детей с ДЦП, а также влиянию на них коррекции кифоза. В нашей работе основное внимание было сфокусировано на груднопоясничном отделе позвоночника. Именно в этом отделе позвоночника наблюдались наиболее выраженные клинические и значимые для пациентов изменения.

Рентгенологическое исследование выявило следующие закономерности состояния позвоночника у пациентов с ДЦП. Для данной категории больных было характерно формирование патологического тотального кифоза на протяжении Th1–L3 позвонков, преимущественно за счет грудного отдела. Одновременно с этим необходимо отметить, что коррекция величины кифотического искривления (ортостатическая или внешняя) происходит фактически за счет уменьшения угла кифоза в поясничном отделе. Таким образом, при ортостатической разгрузке позвоночника «вклад» со стороны поясничного отдела позвоночника в уменьшение тотального кифоза в 4,3 раза превышал влияние на этот показатель грудного отдела. В то же время, при коррекции патологического кифоза позвоночника при помощи ортеза этот показатель в поясничном отделе уменьшался в 6,3 раза больше, чем в грудном. При этом следует учитывать, что кифотическая дуга в поясничном отделе позвоночника захватывает всего 3 позвонка, а в грудном – 12.

Рентгенологическое исследование состояния сагиттального профиля позвоночника без ортеза и с ортезом, во-первых, подтвердило нефиксируемый, хорошо корригируемый, типичный для больных ДЦП характер кифотической деформации позвоночного столба. Соответственно, результаты исследования показали эффективность

внешней фиксации при коррекции имеющегося кифотического искривления позвоночника. Таким образом, при ортезировании, также как и при ортостатической разгрузке позвоночника, было выявлено уменьшение патологического грудного и поясничного кифозов, что указывает на адекватную реакцию позвоночника в ответ на его внешнюю коррекцию. Во-вторых, неравноценное участие грудного и поясничного отделов позвоночника в ликвидации его патологической кифотической дуги искривления при различных способах коррекции свидетельствуют о необычных особенностях биомеханики позвоночного столба, присущих больным ДЦП, что, в свою очередь, может непредсказуемо отражаться на двигательной активности пациентов.

В первой группе пациентов при проведении стабилметрического исследования улучшение всех показателей может свидетельствовать о сохранности физиологической моторной программы функционирования их опорно-двигательной системы, обеспечивающей его адаптивный потенциал. Таким образом, в первой группе пациентов состояние опорно-двигательной системы можно считать компенсированным. Именно поэтому у этих детей коррекция патологического кифоза при помощи ортеза не нарушила устоявшийся механизм обеспечения баланса тела и одновременно улучшила функцию поддержания вертикального положения.

Ухудшение параметров стабิโลграмм (одновременное увеличение амплитуд колебаний центра давления и скорости его перемещения) у второй группы больных ДЦП свидетельствует о нерациональном с точки зрения биомеханики механизме баланса тела после внешней стабилизации позвоночника ортезом. Отрицательная динамика стабилметрических показателей после ортезирования этой наиболее многочисленной группы пациентов могла указывать на истощенность организмом детей адаптивных возможностей, что свидетельствует о выраженности патологических процессов в опорно-двигательной системе. А это, в свою очередь, повышает риск развития извращенных компенсаторных реакций обеспечения сложного акта стояния в ответ на попытки внешних стабилизирующих воздействий на опорно-двигательную систему.

### Заключение

Проведенное исследование позволяет глубже понять механизм формирования кифоза грудно-поясничного отдела позвоночника у больных ДЦП и, соответственно, обосновать предпосылки для рационального подхода к коррекции патологической установки позвоночного столба у таких пациентов. При планировании коррекции

необходимо обосновать показания для такого вмешательства. Это можно осуществить с помощью расширенных тестовых обследований, которые позволяют оценить уровень сохранности адаптивного потенциала моторной программы пациента, обеспечивающей адекватный компенсаторный ответ опорно-двигательной системы на коррекцию кифоза позвоночника. Применение компьютерной стабилотрии значительно повышает диагностические возможности ортопеда в отношении данной категории пациентов и дает возможность улучшить прогнозирование исходов планируемого лечения. При сохранности физиологической моторной программы функционирования опорно-двигательного аппарата у больных ДЦП для улучшения их статики в вертикальном положении показана коррекция кифоза при помощи внешнего ортеза. У пациентов с декомпенсацией механизмов поддержания баланса тела устранение кифоза, наоборот, может привести к неблагоприятному результату.

### Литература

1. Батышева Т.Т., Скворцов Д.В., Труханов А.И. Современные технологии диагностики и реабилитации в неврологии и ортопедии. М.: Медика; 2005. 256 с. *Batysheva T.T., Skvortsov D.V., Trukhanov A.I. Sovremennyye tekhnologii diagnostiki i reabilitatsii v nevrologii i ortopedii [Modern technologies of diagnostics and rehabilitation in neurology and orthopedics]. M.: Medika; 2005. 256 s.*
2. Журавлёв А.М. Система хирургической коррекции позы и ходьбы при детском церебральном параличе [автореф. дис. ... д-ра мед. наук]. М.: НИИ педиатрии РосАМН; 1999. *Zhuravlev A.M. Sistema khirurgicheskoy korrektsii pozy i khod'by pri detskom tserebral'nom paraliche [The system of surgical correction of posture and gait in cerebral palsy] [avtoref. dis. ...d-ra med. nauk]. M.: NII pediatrii RosAMN; 1999.*
3. Кожевникова В.Т. Современные технологии в комплексной физической реабилитации больных детским церебральным параличом. М.: Т.М. Андреева; 2005. 240 с. *Kozhevnikova V.T. Sovremennyye tekhnologii v kompleksnoy fizicheskoy reabilitatsii bol'nykh detskim tserebralnym paralichom [State-of-the art technologies in the field of complex physical rehabilitation of patients with cerebral palsy]. M.: T.M.Andreeva; 2005. 240 s.*
4. Садофьева В.И. Нормальная рентгеноанатомия костно-суставной системы детей. Л.: Медицина; 1990. 219 с. *Sadofieva V.I. Normal'naya rentgenoanatomya kostno-sustavnoy sistemy detey [The normal radiological anatomy of bones and joints in children]. L.: Meditsina; 1990. 219 s.*
5. Скворцов Д.В. Клинический анализ движений. Стабилотрия. М.: Антидор; 2000. 190 с. *Skvortsov D.V. Klinicheskiy analiz dvizheniy. Stabilometriya [Clinical analysis of movements. Stabilometrics]. M.: Antidor; 2000. 190 s.*
6. Berker N., Selim Y. The help guide to cerebral palsy. Second edition. Istanbul: 2010.
7. McCarthy J.J., Betz R.R. The relationship between tight hamstrings and lumbar hypolordosis in children with cerebral palsy. *Spine*. 2000; 25: 211-213.
8. Miller F. Cerebral palsy. New York: 2005.
9. Suh S.W, Suh D.H. Analysis of sagittal spinopelvic parameters in cerebral palsy. Clinical study. *Spine*. 2013; 13: 882-888.
10. Vekerdy Z. Management of seating posture of children with cerebral palsy by using thoracic-lumbar-sacral orthosis with non-rigid SIDO frame. *Disability and Rehabilitation*. 2007; 29: 1434 – 1441.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Умнов Валерий Владимирович – д.м.н., руководитель отделения детского церебрального паралича  
e-mail: umnovvv@gmail.ru;

Никитюк Игорь Евгеньевич – к.м.н., ведущий научный сотрудник биомеханической лаборатории  
e-mail: femtotech@mail.ru;

Виссарионов Сергей Валентинович – д.м.н., заместитель директора по научной работе, руководитель отделения патологии позвоночника и нейрохирургии  
e-mail: turner01@mail.ru;

Верещакина Ольга Александровна - аспирант  
e-mail: turner01@mail.ru.

### AUTHOR'S DATA:

Umnov Valeriy V. – MD, Head of the department of cerebral palsy  
e-mail: umnovvv@gmail.ru;

Nikitjuk Igor E. – senior research associate  
e-mail: femtotech@mail.ru;

Vissarionov Sergei V. – MD, deputy director for science, head of the department of spine pathology and neurosurgery  
e-mail: turner01@mail.ru;

Vereschakina Olga A. – postgraduate student  
e-mail: turner01@mail.ru.

Рукопись поступила 18.11.2013