

## Диагностика и рациональное лечение легкой нейроортопедической патологии у детей и подростков

Н.Б. ШЕКОЛОВА<sup>1</sup>, Е.Ю. КРАВЦОВА<sup>1</sup>, Я.В. НЕНАХОВА<sup>1</sup>, Л.В. ЛИХАЧЕВА<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Российская Федерация, 614900; <sup>2</sup>ООО ЛПП «Санаторий-профилакторий «Алмед», ул. Кировоградская, 112, Пермь, Российская Федерация, 614032

### Diagnostics and rational therapy of mild neuro-orthopedic pathology in the children and adolescents

N.B. SHCHEKOLOVA<sup>1</sup>, E.YU. KRAVTSOVA<sup>1</sup>, YA.V. NENAKHOVA<sup>1</sup>, L.V. LIKHACHEVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State budgetary educational institution of higher professional education «Academician E.A. Vagner Perm State Medical Academy», Russian Ministry of Health, ul. Petropavlovskaya, 26, Perm, Russia, 614900; <sup>2</sup>«Almed» Prophylactic Health Resort, Ltd., ul. Kirovogradskaya, 112, Perm, Russia, 614032

**Цель** — изучить легкие нейроортопедические нарушения у детей и подростков с учетом этиологических, патофизиологических и клинических особенностей, разработать программу дифференцированного лечения. **Материал и методы.** Обследованы 100 детей в возрасте от 3 до 15 лет с асимметрией длины нижних конечностей малой величины с перекосом таза первичного (идиопатического) генеза и при патологии опорно-двигательной системы известной этиологии (вторичные). Проводили топографическое и электромиографическое обследование. Изучали вегетативную дисфункцию. **Результаты.** Легкая нейроортопедическая патология формируется в процессе роста и развития ребенка на фоне нейромышечных и вегетативных расстройств. Целенаправленное консервативное лечение, диспансерное наблюдение предотвращают прогрессирование патологии.

*Ключевые слова:* вегетативная дисфункция, топографические нарушения, дифференцированное лечение, легкая нейроортопедическая патология, дети.

**The objective** of the present work was to study characteristics of mild neuro-orthopedic pathology in the children and adolescents with special reference to its etiological, pathophysiological and clinical features and to develop the program for the differentiated treatment of this condition. **Material and methods.** We have examined 100 children at the age from 3 to 15 years presenting with minor asymmetry of the lower extremity length, primary (idiopathic) pelvic obliquity, and pathology of the locomotor system of the known etiology (secondary). We have conducted topographical and electromyographic studies. In addition, the autonomic dysfunction has been evaluated. **Results.** Mild neuro-orthopedic pathology develops in the process of the child's growth and development in association with the neuromuscular and autonomic disorders. The targeted conservative treatment in combination with the adequate clinical supervision may prevent the further progression of pathology in question.

*Key words:* autonomic dysfunction, topographical disorders, targeted treatment.

В настоящее время к здоровью подрастающего поколения предъявляются все более жесткие требования. Одной из актуальных медицинских проблем является прогрессирующая нейроортопедическая патология. Наиболее частым ее проявлением является сочетание вегетативной дистонии с перекосом таза и асимметрией длины нижних конечностей малой величины. Ортопедический «дефект» часто не только является косметическим, но может привести к стойким патологическим нарушениям статики и биомеханики скелета, что особенно важно для растущего организма [1–5]. При этом легкие нейроортопедические нарушения являются адаптацион-

ными проявлениями опорно-двигательной системы к биомеханически аномальным условиям функционирования с вовлечением в патологический процесс сегментарного отдела аппарата вегетативной нервной системы [5–8].

#### Сведения об авторах:

Шеколова Наталья Борисовна — д.м.н., проф. каф. травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Пермской ГМА им. акад. Е.А. Вагнера, e-mail: nb\_sh@mail.ru; Кравцова Елена Юрьевна — д.м.н., проф. каф. неврологии ФПК и ППС с курсом нейрореабилитологии Пермской ГМА им. акад. Е.А. Вагнера; Ненахова Я.В. — к.м.н., доцент каф. травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Пермской ГМА им. акад. Е.А. Вагнера; Лихачева Л.В. — к.м.н., зам. главного врача по лечебной работе ООО «Санаторий-профилакторий «Алмед», e-mail: Almed-perm@mail.ru

Цель исследования — изучить легкие нейроортопедические нарушения у детей и подростков с учетом этиологических, патофизиологических и клинических особенностей, разработать программу дифференцированного лечения.

## Материал и методы

Критерием включения в исследование было наличие у детей и подростков в возрасте от 3 до 15 лет асимметрии длины нижних конечностей малой величины с перекосом таза первичного (идиопатического) и вторичного (при патологии опорно-двигательной системы известной этиологии) генеза. Разница в длине конечностей составила от 0,5 до 3,0 см. Дети наблюдались ортопедом и неврологом детского поликлиник, дальнейшее реабилитационное лечение проводилось в санаториях Пермского края. Всего обследовано 100 детей. Девочки составили 55% (55 детей), мальчики — 45% (45 детей). Были сформированы 2 группы.

В 1-ю группу (основная) были включены 64 ребенка с первичным перекосом таза и асимметрией длины нижних конечностей малой величины. Во 2-ю группу (сравнения) — 36 детей с вторичным перекосом таза и асимметрией длины нижних конечностей малой величины. У этих больных диагностировали гемипаретический вариант детского церебрального паралича легкой степени.

В каждой группе дети были разделены на возрастные подгруппы. Младшую возрастную подгруппу составили 15 детей в возрасте от 3 до 7 лет (старший дошкольный возраст). Среднюю возрастную подгруппу — 50 детей в возрасте от 8 до 12 лет (младший школьный возраст). Старшая возрастная подгруппа — 35 детей от 13 лет до 15 лет (средний школьный возраст). У всех детей подробно изучали особенности наследственного и акушерского анамнеза, периода новорожденности, первого года жизни.

В основной группе большинство составили девочки среднего возраста — 32 (50%) ребенка. У 15 (23,4%) матерей указанной группы детей отмечали осложнения течения беременности и родов. У 43 (67,1%) детей была диагностирована разнообразная сопутствующая патология: 15,6% обследуемых (10 детей) наблюдались по поводу вегетативно-сосудистой дистонии, 12,5% (8 детей) страдали неврозом, патология пищеварительной системы выявлена у 14% обследуемых (9 детей), сердечно-сосудистой системы — у 12,5% (8 детей), дыхательной — у 9,3% (6 детей). Асимметрия длины нижних конечностей на 0,5 см диагностирована у 17 (26,6%) детей; на 1 см — у 40 (62,5%); на 2 см — у 4 (6,2%); на 2,5 см — у 3 (4,7%) детей.

В группе сравнения девочек было 19 (52,8%), мальчиков — 17 (47,2%). По данным акушерско-ги-

некологического анамнеза, у 33 (91,7%) матерей отмечалось осложненное течение беременности (угроза прерывания, токсикоз второй половины беременности, внутриутробное инфицирование и т.д.), у 24 (66,7%) женщин выявлена патология родовой деятельности. У 15 (41,7%) детей сопутствующая патология была представлена преимущественно заболеваниями пищеварительной системы. Укорочение нижней конечности на 0,5 см диагностировано у 5 (13,8%) детей; на 1 см — у 15 (41,7%); на 1,5 см — у 4 (11,1%); на 2 см — у 5 (13,9%); на 2,5 см — у 5 (13,9%); на 3 см — у 2 (5,6%) детей.

Всем детям для диагностики ортопедической патологии и оценки эффективности проводимого лечения использовали метод компьютерной оптической топографии (КОМОТ). Оценивали следующие основные топографические параметры: FP — угол перекоса таза относительно горизонтали; FT — угол наклона туловища во фронтальной плоскости относительно вертикали; PTI — общий интегральный индекс; PTI-F — интегральный индекс нарушения формы туловища во фронтальной плоскости; GT — угол скручивания туловища (поворота плечевого пояса относительно таза); LA — угол латеральной асимметрии, показатель латерального отклонения оси позвоночного столба (топографический аналог угла по Коббу); P — показатель величины патологической ротации на вершине сколиотической дуги; ST — угол наклона туловища в сагиттальной плоскости. Для оценки биоэлектрической активности мышц спины и нижних конечностей проводили электронейромиографическое исследование [7—12]. Изучали вегетативную дисфункцию по методике А.М. Вейна и соавт. (2003). Характеристика болевого синдрома проводилась в баллах по визуальной аналоговой шкале (ВАШ).

## Результаты и обсуждение

Среди детей обследуемых групп доминировало укорочение левой нижней конечности. В 1-й группе укорочение бедра выявлено у 30 (46,9%) детей, укорочение голени — у 34 (53,1%). Во 2-й группе у 15 (41,7%) детей наблюдалось укорочение бедра, у 8 (22,2%) — голени и у 13 (36,1%) — обоих сегментов нижней конечности.

### *Особенности болевого синдрома и вегетативной дисфункции у детей с легкой нейроортопедической патологией*

Болевой синдром регистрировался у каждого 3-го ребенка среднего и старшего возраста обеих групп преимущественно после физической нагрузки. Артралгический вариант болевого синдрома диагностировали в 58,7%, миофасциальный в 41,3% случаев. Боль была хроническая, рецидивирующая, умеренная, средней интенсивности. При анализе

**Таблица 1.** Вегетативная реактивность у больных с легкой нейроортопедической патологией

Вегетативная реактивность	1-я группа (n=64)		2-я группа (n=36)	
	абс.	%	абс.	%
Нормальная	6	9,38	20	55,55
Повышенная	19	29,69	9	25
Пониженная	12	18,75	6	16,67
Извращенная	27	42,18	1	2,78
Итого	64	100	36	100

вегетативного тонуса и вегетативной реактивности в 1-й группе у детей младшего возраста доминировала выраженная фоновая симпатикотония, свидетельствующая о перенапряжении регуляторных систем. У детей старшего возраста 1-й и 2-й групп вегетативный баланс имел тенденцию смещения в вагальную сторону. У детей 1-й группы отметили снижение количества нормальных реакций и увеличение количества реакций повышенной, пониженной и извращенной реактивности по сравнению с больными 2-й группы (табл. 1).

Напряжение регуляции синусового сердечного ритма по данным индекса Кердо характеризовало дисфункцию интегративных систем мозга, ответственных за адаптационные реакции, преимущественно у детей основной группы [7, 11, 12].

*Топографические и электромиографические изменения у детей с легкой нейроортопедической патологией*

Во всех группах доминировало нарушение осанки во фронтальной плоскости (сколиотическая осанка). Более значимое нарушение осанки регистрировали у детей 2-й группы, у которых отмечался выраженный перекос таза и наклон туловища во фронтальной плоскости с поворотом плечевого пояса относительно таза в горизонтальной плоскости [7, 8, 12]. Анализ топографических показателей в возрастных подгруппах свидетельствовал о том, что в процессе роста ребенка нарушение осанки прогрессировало.

В основной группе у детей младшего возраста регистрировали выраженное нарушение осанки во фронтальной плоскости. Угол перекоса таза был выше нормы в 2 раза, угол латеральной асимметрии — в 7 раз ( $FP — 2,12 \pm 0,72^\circ$ ;  $LA — 6,35 \pm 1,71^\circ$ ;  $GT — 0,49 \pm 0,01^\circ$ ;  $p < 0,05$ ). В средней возрастной подгруппе перекос таза, отклонение оси позвоночного столба во фронтальной плоскости, скручивание туловища регистрировались гораздо реже ( $FP — 0,22 \pm 0,01^\circ$ ;  $LA — 2,22 \pm 0,98^\circ$ ;  $GT — 0,19 \pm 0,01^\circ$ ;  $p < 0,05$ ). Однако среди подростков этой группы установлена тенденция к увеличению перекоса таза на фоне выраженного скручивания туловища ( $FP — 0,52 \pm 0,01^\circ$ ;  $GT — 2,01 \pm 0,86^\circ$ ;  $p < 0,05$ ).

В группе сравнения во всех возрастных подгруппах показатели КОМОТ свидетельствовали о выра-

женном нарушении осанки: угол перекоса таза в средней возрастной подгруппе был больше нормы почти в 2 раза ( $FP — 1,74 \pm 0,48^\circ$ ;  $p < 0,05$ ), в старшей подгруппе — в 3 раза ( $FP — 2,55 \pm 0,87^\circ$ ;  $p < 0,05$ ). У подростков регистрировали прогрессирование деформации позвоночного столба во фронтальной плоскости ( $LA — 8,43 \pm 1,21^\circ$ ;  $p < 0,05$ ).

В обследуемой группе доминировали дети астенического телосложения. У всех пациентов 1-й группы выявляли легкую гипотрофию мышц нижней конечности, снижение тонуса мышц бедра и в меньшей степени мышц тазового пояса при выраженном напряжении мышц спины. Гиподинамия, свойственная подросткам с легкой нейроортопедической патологией, усугубляла явления гипотрофии и понижение тонуса мышечной системы. Гипотрофия мышц, в свою очередь, отрицательно сказывалась на прочности костной ткани. Анализ электромиографического обследования мышц спины и нижних конечностей выявил мышечную дисфункцию у всех обследуемых детей. Более выраженная асимметрия электроактивности паравертебральных мышц регистрировалась на уровне VII грудного и II поясничного позвонков во всех группах. Амплитуда биоэлектрической активности мышц нижних конечностей (особенно голени) была выше у детей 2-й группы, что свидетельствовало в пользу их спастичности.

У детей как основной группы, так и группы сравнения отмечалось повышение электрической активности мышц спины и мышц голени на стороне укорочения и снижение биоэлектрической активности мышц передней поверхности бедра на этой же стороне. Таким образом, у обследуемых детей неромышечные вегетативные расстройства были, вероятно, связаны с отсутствием адекватной вегетативной регуляции, которая обычно осуществляется автоматически [7].

*Эффективность дифференцированного консервативного лечения детей с легкой нейроортопедической патологией*

Программы реабилитации пациентов разрабатывались индивидуально с учетом оценки степени выраженности вегетативной и мышечной дисфункции [8—11]. Применение электростимуляции предупреждало развитие мышечной гипотрофии, увеличивало силу и повышало работоспособность мышц. За счет активизации кровотока улучшалась трофика мышечной ткани, активизировались процессы тканевого дыхания, нормализовалась и активизировалась нейрогуморальная реакция тканей. Воздействие проводили на ягодичную группу мышц тазового пояса на стороне поражения, на отводящие мышцы бедра, сгибатели и разгибатели бедра. Электроды устанавливали биполярно на двигательные точки мышц. При нормальной и пониженной воз-

Таблица 2. Динамика данных компьютерной оптической топографии у детей с легкой нейроортопедической патологией

Параметр КОМОТ	1-я группа до лечения (n=64)	1-я группа после лечения (n=64)	2-я группа до лечения (n=36)	2-я группа после лечения (n=36)
РТИ, усл. ед.	1,26±0,21 <sup>#</sup>	1,19±0,18 <sup>#</sup>	1,58±0,32 <sup>*#</sup>	1,39±0,32 <sup>*#</sup>
РТИ F, усл. ед.	1,15±0,23 <sup>#</sup>	0,99±0,05 <sup>#</sup>	1,72±0,43 <sup>*#</sup>	1,37±0,36 <sup>*#</sup>
FP°	0,98±0,02 <sup>#</sup>	0,69±0,02 <sup>#</sup>	1,8±0,52 <sup>*#</sup>	1,12±0,25 <sup>#</sup>
FT°	0,62±0,01 <sup>#</sup>	0,42±0,01 <sup>#</sup>	0,59±0,02 <sup>#</sup>	0,77±0,03 <sup>#</sup>
GT°	0,9±0,03 <sup>*</sup>	0,5±0,04 <sup>*#</sup>	0,96±0,03 <sup>*#</sup>	0,86±0,04 <sup>*#</sup>
LA°	-3,3±1,35 <sup>*#</sup>	-5,08±1,46 <sup>*#</sup>	-3,43±1,26 <sup>*#</sup>	-4,86±1,31 <sup>*#</sup>
P°	-0,36±0,01 <sup>#</sup>	-1,0±0,35 <sup>#</sup>	-0,19±0,01 <sup>#</sup>	0,32±0,01 <sup>#</sup>
ST°	-0,4±0,02 <sup>#</sup>	0,32±0,01 <sup>#</sup>	0,28±0,01 <sup>#</sup>	0,34±0,01 <sup>#</sup>

Примечание. \* — достоверность показателей по отношению к физиологической норме; # — достоверность между группами ( $p < 0,05$ ).

будимости мышц применяли диадинамические и синусоидальные модулированные токи. Продолжительность воздействия составляла от 10 до 20 мин. Для электростимуляции указанных мышц использовали 4 канала от аппарата Адаптон ЭМИТ-4. В результате воздействия тока на кожу, а затем на подлежащие мышцы, происходило последовательное вовлечение в ответную реакцию возбуждения нервных и мышечных клеток различного типа. Импульсы низкой частоты вызывали ответ подавляющего большинства даже медленно реагирующих нервных и мышечных клеток, что стимулировало все тканевые структуры. Возникали интенсивные мышечные фибрилляции и как следствие рефлекторная артериальная гиперемия, усиление микроциркуляции, стимуляция венозного и лимфатического оттока, ликвидация тканевого отека, устранение вегетосудистых нарушений. Постепенно на смену низкочастотным импульсам шли импульсы максимальной частоты и минимальной продолжительности, которые оказывали слабое раздражающее действие. При этом раздражалась лишь здоровая скелетная мускулатура, а гладкоствольные клетки расслаблялись, что вызывало снятие спазмов сосудов. Таким образом, под воздействием «режима стимуляции» происходило сокращение различных мышечных волокон, как здоровых, так и пораженных, а также гладкомышечных клеток. Силу тока регулировали до получения видимых сокращений мышц, не вызывая при этом неприятных ощущений у ребенка. Курс составил 20 ежедневных процедур. Эффективность электростимуляции оказалась выше при ее ежедневном применении в сочетании с другими процедурами, особенно местными тепловыми в виде озокеритовых аппликаций, хвойных ванн и т.п. Основной курс лечения был направлен на ликвидацию асимметрии длины нижних конечностей малой величины. Комплекс лечебных мероприятий включал курс магнитотерапии на область ростковых зон коленных суставов, электрофорез с пентоксифиллином и эуфиллином на область ростковых зон короткой ноги, аппликации озокерита на укороченную нижнюю конечность. Лечебная гимнастика была направлена на укрепление мышечно-связоч-

ного аппарата, ликвидацию контрактур и порочных положений конечностей, создание мышечного корсета, воспитание правильной осанки, обучение навыкам ритмичной ходьбы. Назначаемая пациенту дифференцированная лечебная гимнастика в комплексе с применением механической коррекции разновысокими стельками способствовала предотвращению развития структурных нарушений опорно-двигательного аппарата. Для улучшения трофики, уменьшения спастичности и гипотрофии мышц использовались различные виды массажа: общий, местный, точечный, аппаратный (вакуумный, вибромассаж). По показаниям назначались остео- и хондропротекторы, сосудистые и метаболические препараты, при органической церебральной патологии применяли пептидергические и ноотропные препараты. Эмоционально-волевые нарушения, психопатоподобное поведение, неврозы требовали соответствующей коррекции. Продолжительность амбулаторного или санаторно-курортного курса лечения составила 3 нед [9, 11, 12].

К концу курса лечения положительную динамику основных показателей КОМОТ отмечали у всех детей [12]. Показательным оказалось изменение параметров нарушения формы дорсальной поверхности туловища, перекоса таза и скручивания туловища. При диспансерном наблюдении у детей младшего и среднего возраста 1-й и 2-й групп, а также у детей старшего возраста 2-й группы отмечали приближение вышеуказанных показателей к физиологической норме. Однако у детей старшего возраста 1-й группы при отсутствии поддерживающей терапии наблюдали рецидив деформации (табл. 2).

У всех пациентов в процессе диспансерного наблюдения отмечалась динамика роста. В 1-й группе рост детей в среднем увеличился на  $0,89 \pm 0,01$  см, преимущественно за счет длины нижних конечностей. Длина туловища увеличилась на  $0,32 \pm 0,01$  см, длина нижних конечностей — на  $0,57 \pm 0,02$  см. Во 2-й группе рост детей увеличился на  $0,64 \pm 0,02$  см, также в основном за счет длины нижних конечностей. Длина нижних конечностей увеличилась на  $0,39 \pm 0,01$  см, туловища — на  $0,25 \pm 0,01$  см. Среднее



укорочение сократилось на 10% и составило  $0,64 \pm 0,21$  см ( $p < 0,05$ ).

## Заключение

1. Легкая нейроортопедическая патология формируется в процессе роста и развития ребенка на фоне нейромышечных и вегетативных расстройств, что приводит к вторичным изменениям подвижных модулей таза и позвоночного столба. Клиническая картина складывается из ортопедического, болевого и вегетативного синдромов.

2. Компьютерная оптическая топография является достоверным диагностическим и прогностиче-

ским критерием оценки нарушений осанки в программе лечения.

3. Целенаправленное консервативное лечение с использованием электростимуляции мышц, диспансерное наблюдение детей и подростков предотвращают прогрессирование нейроортопедической патологии.

**Конфликт интересов отсутствует.**

**Участие авторов:**

Концепция и дизайн исследования, написание текста: Н.Щ., Е.К.

Сбор и обработка материала, статистическая обработка: Л.Л., Я.Н., Н.Щ.

Редактирование: Н.Щ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батришин И.Т., Садовая Т.Н. Разновысокость нижних конечностей с перекосом таза и фронтальная деформация позвоночника. *Хирургия позвоночника*. 2007; 3: 39–44.
2. Гайдук А.А. Статическая деформация позвоночника на фоне перекоса таза у детей и подростков: диагностика и способы коррекции. *Травматология и ортопедия России*. 2010; 4: 45–9.
3. Гайдук А. А., Сарнадский В.Н. Классификация фронтальных искривлений позвоночника на фоне перекоса таза у детей и подростков по данным компьютерной оптической топографии. *Хирургия позвоночника*. 2011; 1: 33–40.
4. Сарнадский В.Н. Половозрастные особенности нарушений осанки в сагиттальной плоскости у детей и подростков по данным компьютерной оптической топографии. *Хирургия позвоночника*. 2012; 2: 50–62.
5. Pritchett J.W., Bortel D.T. Degenerative symptomatic lumbar scoliosis. *Spine* 1993; 18 (6): 700–3.
6. Manganiello A. Asymmetrical lower limbs. Lumbosacral changes and scoliosis. *Radiol. Med. Italian*. 1985; 71: 298–302.
7. Щеколова Н.Б., Лихачева Л.В. Патогенетический подход к диагностике и лечению детей с клинко-функциональными ортопедическими нарушениями. *Пермский медицинский журнал*. 2013; 4 (30): 34–40.
8. Филатов В.В., Гайдук А.А. Методика мануальной терапии и объективизация результатов обследования при статических нарушениях опорно-двигательного аппарата. *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2010; 12: 42–8.
9. Кравцова Е.Ю., Щеколова Н.Б., Мудрова О.А., Новикова Е.А., Обухов А.С. Синусоидальные модулированные токи в комплексной реабилитации больных с детским церебральным параличом в течение учебного года. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2013; 2: 38–41.
10. Гайдук А.А., Потанчук А.А. Физическая реабилитация детей младшего школьного возраста со статическими нарушениями опорно-двигательного аппарата. *Гений ортопедии*. 2011; 4: 58–62.
11. Щеколова Н.Б., Лихачева Л.В., Печерский В.И. Эффективность лечебно-диагностических технологий при консервативном лечении ортопедической патологии у детей. *Уральский медицинский журнал*. 2012; 7 (99): 96–100.
12. Щеколова Н.Б., Лихачева Л.В. Динамика биомеханических и электромиографических изменений при консервативном лечении детей с идиопатическим укорочением нижних конечностей. *Пермский медицинский журнал*. 2013; 1 (30): 73–8.

Поступила 12.05.2014