

от обратимости метаболических изменений в тканях, происходящих при декомпенсации заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аметов А. С., Мельник А. В. Управление сахарным диабетом: роль постпрандиальной гипергликемии и возможности её коррекции // Русский медицинский журнал. – 2007. – Т. 15. № 27. – С. 2053–2058.
2. Дедов И. И., Шестакова М. В. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. – М., 2007. – 127 с.
3. Покровский В. М. Сердечно-дыхательный синхронизм: выявление у человека, зависимость от свойств нервной систе-

мы и функциональных состояний организма / В. М. Покровский, В. Г. Абушкевич, Е. Г. Потягайло, А. Г. Похотько // Успехи физиологич. наук. – 2003. – Т. 34. № 3. – С. 68–77.

4. Покровский В. М., Пономарев В. В., Артюшков В. В., Фомина Е. В., Гриценко С. Ф., Полищук С. В. Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека. – Патент № 86860 от 20 сентября 2009 года.

5. Покровский В. М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивных возможностей организма. – Краснодар, 2010. – 243 с.

Поступила 24.04.2011

**С. В. ВИССАРИОНОВ¹, А. В. СОБОЛЕВ², А. П. ДРОЗДЕЦКИЙ¹,
А. М. ЕФРЕМОВ², А. А. АФАУНОВ³**

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ ГРУДОПОЯСНИЧНОЙ И ПОЯСНИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОРСАЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ

¹ФГУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт

им. Г. И. Турнера» Минздравсоцразвития России,

Россия, 196603, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Парковая, 64–68. E-mail: turner01@mail.ru;

²отделение травматологии и ортопедии ГУЗ «Детская краевая клиническая больница»,

Россия, 350000, г. Краснодар, пл. Победы, 1, тел. 8-861-268-52-96. E-mail: ortoped03@bk.ru;

³кафедра ортопедии, травматологии и ВПХ ГОУ ВПО КубГМУ Минздравсоцразвития России, Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4

Представлены результаты хирургического лечения 69 детей в возрасте от 14 до 18 лет с груднопоясничным и поясничным идиопатическим сколиозом III–IV степени по Cobb. Хирургическая коррекция осуществлялась по трем тактическим вариантам с применением дорсального инструментария типа Cotrel-Diubois (CDI). Величина коррекции деформации в исследованной группе пациентов составила в среднем 87,45%, протяженность фиксации и заднего спондилодеза – от Th7 до L4 позвонков. Потеря коррекции в сроки наблюдения от 6 до 30 месяцев с момента оперативного вмешательства не превысила 6%. Выбор тактического варианта хирургического лечения зависит от возраста пациента, величины и мобильности имеющейся деформации, тяжести биомеханических и статических нарушений позвоночника, а также протяженности дуги искривления.

Ключевые слова: идиопатический сколиоз, дети, хирургическое лечение, дорсальный инструментарий CDI.

S. V. VISSARIONOV¹, A. V. SOBOLEV², A. P. DROZDETSKY¹, A. M. EFREMOV², A. A. AFAUNOV³

SURGICAL TREATMENT OF CHILDREN WITH IDIOPATHIC SCOLIOSIS THORACOLUMBAR AND LUMBAR LOCALIZATION USING THE DORSAL TOOLS

¹The federal state institution «Scientific and research children's orthopedic institute them.

G. I. Turner's» Ministry of health of;

Russia, 196603, Pushkin, Park street, 64–68. E-mail: turner01@mail.ru;

²traumatology and orthopedy unit GUZ «The children's regional hospital»,

Russia, 350000, Krasnodar, street of Square of the Victory, 1, tel. 8-861-268-52-96. E-mail: ortoped03@bk.ru;

³department of orthopedics, traumatology state education establishment of higher education

«Kuban state medical university» Ministry of health of,

Russia, 350063, Krasnodar, Sedin street, 4

Presents the results of surgical treatment of 69 children aged 14 to 18 years with thoracolumbar and lumbar idiopathic scoliosis III–IV degree Cobb. Surgical correction was carried out on three tactical options with dorsal instrumentation such as Cotrel-Diubois (CDI). The correction of deformation in the studied group of patients averaged 87,45%, the length of fixation and posterior spinal fusion – from Th7 to L4 vertebrae. Loss of correction in terms of observation of 6 to 30 months after surgery did not exceed 6%. The choice of tactical options of surgical treatment depends on the patient's age, size and mobility of the available strain, the severity of the biomechanical and static spinal disorders, as well as the length of the arc of curvature.

Key words: idiopathic scoliosis, children, surgical treatment, the dorsal tools CDI.

Введение

В настоящее время идиопатические сколиозы по распространенности занимают одно из первых мест среди патологии опорно-двигательного аппарата у детей, причем в последние годы отмечается тенденция к увеличению количества пациентов с заболеваниями позвоночника – до 17,3% [2, 6]. Частота грудопоясничных и поясничных сколиозов среди всех идиопатических сколиозов, по мнению различных авторов [4, 10], составляет от 8,8% до 24% (в среднем 12,3%). Наиболее бурное прогрессирование этого заболевания проявляется в пубертатном периоде: 11–13 лет у девочек и 12–14 лет – у мальчиков.

Одним из основных методов лечения прогрессирующих и тяжелых форм сколиоза является хирургический, цель которого – исправление деформации позвоночника на протяжении дуги деформации и фиксация в достигнутом положении при помощи металлоконструкции. Эффективность исправления деформации и надежность достигнутого результата в послеоперационном периоде во многом зависят от биомеханически правильного планирования расположения элементов спинального имплантата, их корректной установки с опорой на костные структуры позвонков и приложения корригирующих усилий в ходе хирургического вмешательства.

Широкое распространение коррекции сколиотической деформации получила методика Cotrel-Diubois (CDI). Преимуществом CDI, применяемой при оперативном лечении детей с идиопатическим сколиозом, являются исправление деформации во всех плоскостях, надежная стабилизация позвоночного столба в исправленном положении и возможность ранней активизации больного. По данным литературных источников, ряд исследователей пропагандирует одномоментные вмешательства, направленные на коррекцию деформации, другие отдают предпочтение этапным операциям. В связи с тяжестью и ригидностью основной дуги искривления осуществляют хирургические вмешательства как из дорсального [3, 5] или переднего доступа [1, 5], так и из комбинированных (переднего и заднего) доступов [6].

В связи с отсутствием единой точки зрения на тактику хирургического лечения детей с идиопатическим сколиозом вопрос о выборе варианта оперативного вмешательства до настоящего времени остается актуальным.

Наше исследование посвящено дифференцированному подходу к оперативному лечению детей с идиопатическим сколиозом поясничной и грудопоясничной локализации в зависимости от величины деформации, ее мобильности, протяженности и возраста пациента.

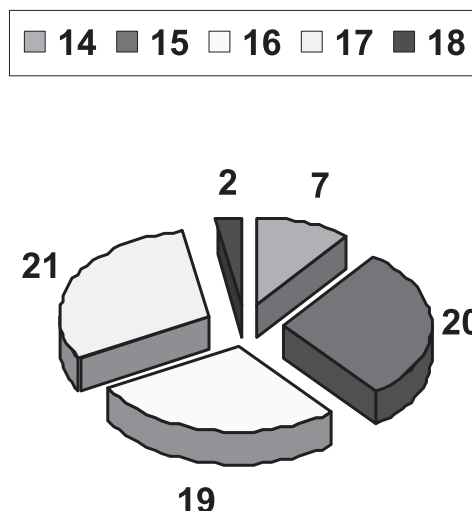
Материалы и методы исследования

Проведено хирургическое лечение 69 детей в возрасте от 14 до 18 лет (средний возраст 15,9 года) с грудопоясничным и поясничным идиопатическим сколиозом III–IV степени. Все пациенты были женского пола. В 30 наблюдениях дуга имела правостороннюю направленность, у 39 детей – левостороннюю (диаграмма).

Для определения тяжести деформации использовали классификацию определения степени В. Д. Чаклину. У 48 (70%) диагностирована III степень сколиотической деформации позвоночника и у 21 (30%) – IV степень.

Всем детям на этапах лечения и в процессе динамического наблюдения проводили стандартное клинико-рентгенологическое обследование, что позволило выявить анатомо-функциональные нарушения позвоночника и динамику их восстановления в процессе лечения.

Распределение пациентов по возрасту



Рентгенография позвоночника проводилась в переднезадней и боковой проекциях стоя. Кроме этого осуществляли функциональные рентгенограммы с наклоном вправо и влево. По рентгенограммам определяли величину сколиотического компонента деформации по Cobb [8], методом компьютерной томографии исследовали патологическую ротацию позвонков по методике Aaro, Dahlborn [7, 9] до и после хирургического лечения, оценивали количество позвонков, входящих в дугу деформации, и протяженность дуги искривления, потенциал роста позвоночника (тест Риссера). В послеоперационном периоде определяли эффективность коррекции деформации в ходе хирургического лечения, правильность расположения элементов металлоконструкции и стабильность ее установки.

Для определения подвижности позвоночно-двигательного сегмента в пределах сколиотической дуги рассчитывали индекс мобильности – как отношение величины общего угла первичной дуги искривления, определенной по рентгенограмме в положении лежа с вытяжением или стоя с боковым наклоном в сторону основной дуги деформации, к величине общего угла первичной дуги деформации, измеренного по рентгенограмме в положении стоя, в относительных единицах или процентах, а также индекс коррекции при наклоне в сторону – как разница между величиной общего угла первичной дуги, вычисленного по переднезадней рентгенограмме, выполненной в положении стоя, и величиной общего угла основной дуги, вычисленного по рентгенограмме, выполненной в положении стоя с наклоном в соответствующую сторону, отнесенная к величине общего угла в положении стоя, выраженная в процентах [1].

Магниторезонансная томография (МРТ) позволила изучить состояние позвоночного канала, спинного мозга и его элементов, а также взаимоотношение интраканальных, паравертебральных мягкотканых структур и ликвородинамику на этапах лечения.

Биомеханическое исследование и компьютерная оптическая топография (КОМОТ) проводились для оценки статико-динамических нарушений до операции и восстановления их после хирургического лечения.

Электронейрофизиологический метод (электромиография) позволил изучить состояние спинного мозга, периферической нервной системы и их изменения после хирургического лечения.

Исходя из полученных данных обследования пациентов, подход к оперативному лечению был дифференцированный.

Сорока шести пациентам с мобильными деформациями и величиной основной дуги искривления, не превышающей 90°, на фоне HALO-тибиального вытяжения выполнены одномоментная коррекция деформации и стабилизация позвоночника задней многоопорной корригирующей системой в сочетании с дорсальным спондилодезом. Двенадцати пациентам с ригидными деформациями и величиной основной дуги не более 90° осуществлено одномоментно оперативное вмешательство из двух доступов: из переднего доступа – дискектомия на вершине деформации, передний корпородез, из заднего доступа на фоне HALO-тибиального вытяжения – коррекция и стабилизация деформации позвоночника многоопорной системой CDI, дорсальный спондилодез. Одиннадцати пациентам с ригидными деформациями оперативное лечение выполнено по трехкомпонентной методике: первым этапом осуществляли дискектомию на протяжении основной дуги и формирование вентрального спондилодеза, завершали вмешательство наложением HALO-феморального вытяжения или установкой HALO аппарата. Вторым этапом – в течение 14–21 дня проводили курс вытяжения с массой грузов до 40% массы тела пациента или постепенную дозированную коррекцию деформации в HALO аппарате. Третьим этапом в условиях продолжающегося вытяжения на операционном столе выполняли коррекцию позвоночника дорсальным инструментарием CD с применением транспедикулярных опорных элементов и задним локальным спондилодезом аутоотрансплантатами.

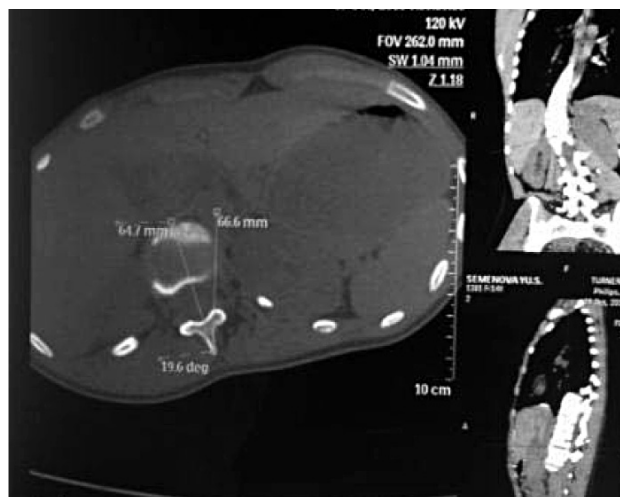
Результаты

Величина угла основной дуги деформации во фронтальной плоскости в положении стоя колебалась от 35° до 112° (в среднем $55,27 \pm 8,71^\circ$). Протяженность дуги искривления составила от 7 до 11 позвонков (средняя протяженность дуги составила 8,18 позвонка).

Среднее значение индекса мобильности основной дуги искривления у пациентов со сколиотической деформацией позвоночника составило $31,42 \pm 6,3\%$ (индекс коррекции при наклоне в сторону – $68,96 \pm 12,33\%$) и для противодуги – $28,70 \pm 5,8\%$ (индекс коррекции при наклоне в сторону – $71,96 \pm 5,83\%$).

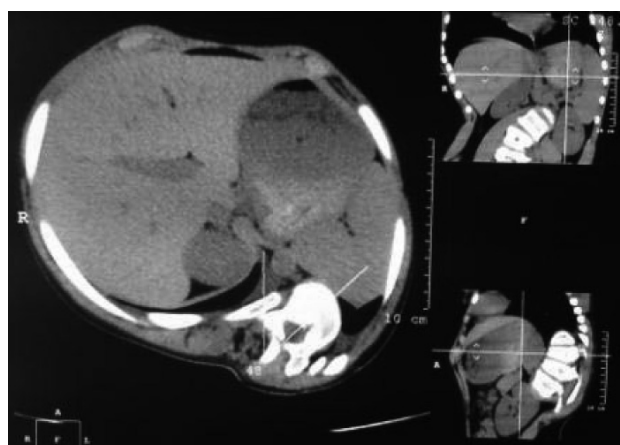
Максимальное значение индекса мобильности – 81,25%, минимальное значение индекса коррекции при наклоне в сторону 18,75% получено у пациентки с идиопатическим левосторонним грудопоясничным сколиозом 4-й степени с углом основной дуги деформации в 112°. Наиболее мобильная деформация соответствовала минимальному значению индекса мобильности 11,11%, максимальному индексу коррекции при наклоне в сторону 88,88% у ребенка с идиопатическим грудопоясничным левосторонним сколиозом 3-й степени с углом основной дуги деформации в 48°. Распределение детей со сколиотической деформацией позвоночника с учетом теста Risser следующее: тест Риссера 3–21 больной, тест Риссера 4 – 43 ребенка и тест Риссера 5 – 5 пациентов.

34 пациентам методом КТ проведено исследование величины ротации вершинного позвонка основной дуги сколиотической деформации. Значение ротации вершинного позвонка составило от 19,6° до 55° (среднее $30,2^\circ$) (рис. 1а, 1б).



А

Ротация вершинного позвонка 19,6°



Б

Ротация вершинного позвонка 55°

По результатам биомеханического исследования выявлено, что у больных со сколиозом имелись значительные нарушения статики, при которых происходило перераспределение нагрузки на стопы во фронтальной плоскости. Отмечено: чем больше величина сколиотической деформации, тем более выраженные отклонения коэффициента опорности.

Нарушение статики проявлялось также в смещении центра тяжести тела в сторону вершины дуги искривления. Нагрузка на конечность на стороне деформации основной дуги в наших наблюдениях составила $60,2 \pm 3,5\%$, остальное приходилось на противоположную конечность, смещение центра тяжести в сторону деформации равнялось $9,6 \pm 2,8$ мм.

При выраженном кифотическом компоненте деформации проекция общего центра тяжести перемещалась не только в сторону деформации, но и дорсально. В исследуемой группе больных смещение общего центра тяжести кзади равнялось $7,4 \pm 3,6$ мм.

Результативность оперативных вмешательств подтверждена клиническими, рентгенологическими и биомеханическими исследованиями пациентов в сроки наблюдения от 6 до 30 месяцев.

У всех пациентов были восстановлены баланс туловища, нормальный сагиттальный профиль позвоночника. Рост больных в среднем увеличился на 11 сантиметров.

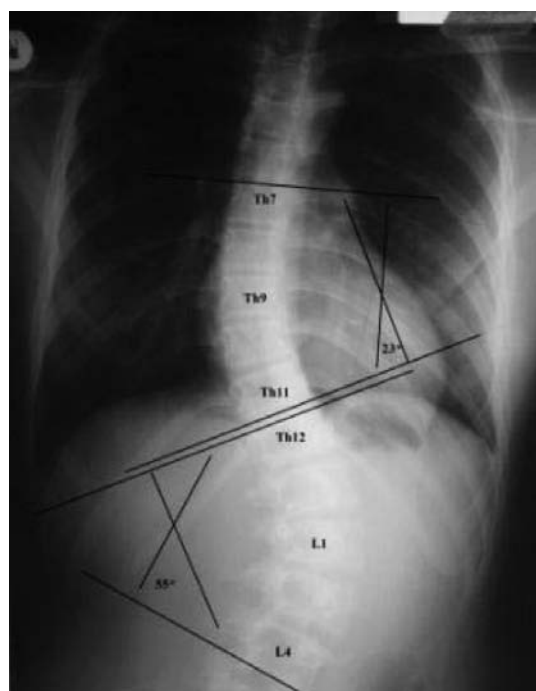
Критериями рентгенологической оценки явились величина коррекции деформации в процентах и стабильность выполненной фиксации.

Величина коррекции деформации в исследованной группе пациентов колебалась от 79,6% до 100% (в среднем $87,45 \pm 7,28\%$), среднее абсолютное значение ротации, измеренной в горизонтальной плоскости, после оперативного лечения составило $21,5^\circ$ (рис. 2а, б – рентгенограммы ребенка до и после оперативного вмешательства). Таким образом, разница с предоперационным значением составила $8,7^\circ$ (28,8%). Протяженность фиксации и заднего спондилодеза составила от Th7 до L4 позвонков.

Для изучения изменений распределения нагрузок на стопы во фронтальной и сагиттальной плоскостях (в зависимости от типа сколиоза и степени дефор-

Динамика электрической активности по данным ЭМГ обследованных пациентов до и после хирургического лечения была незначительной. Изменения процессов реполяризации, имевшие место в дооперационном периоде, сохранялись у обследованных больных и в дальнейшем.

Выявлена прямая корреляция величины асимметрии электрогенеза с величиной дуги искривления позвоночника, которая позволила предположить, что в ее основе лежат исходные различия степени натяжения мышц – большая на вершине выпуклой стороны дуги искривления. Известно, что растяжение даже денервированных поперечно-полосатых мышц приводит к их ауторегуляторному сокращению. Кроме того, различное исходное натяжение мышц должно сказываться на мощности афферентного потока от мышеч-

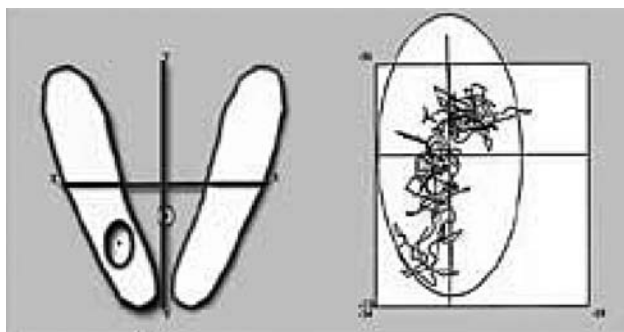


А

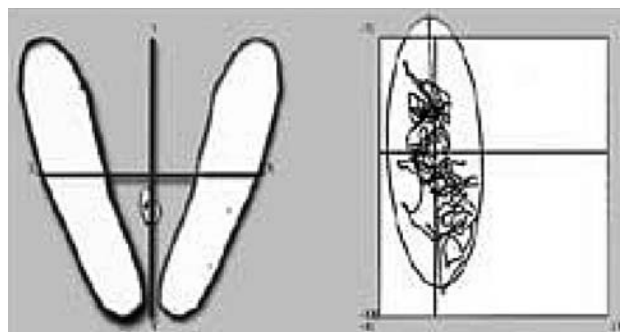


Б

Рис. 2. Рентгенограммы: А – до операции; Б – после оперативного вмешательства



А



Б

Рис. 3. Изменение проекции общего центра массы у пациента со сколиозом:

А – до операции; Б – после оперативного лечения

мации позвоночника) после хирургического лечения 20 пациентам повторно проведено биомеханическое исследование, которое показало улучшение биомеханических показателей в послеоперационном периоде (рис. 3).

ных веретен и сухожильных рецепторов в заинтересованные сегменты спинного мозга и вышележащие структуры ЦНС. Все это, по-видимому, приводит к нарушениям интернейрональных взаимодействий на сегментарном уровне, проявляющимся в так называемой

«дисфункции мотонейронного аппарата спинного мозга». Эта дисфункция характеризовалась урежением частоты следования электрических потенциалов и их группированием, дискретностью от умеренной до выраженной и патологическим изменением их полифазности. Снижение степени асимметрии электрической активности паравертебральных мышц на выпуклой и вогнутой сторонах в результате коррекции дуги искривления свидетельствовало в пользу правильности предположения о причинах измененного электрогенеза исследованных больных.

Неврологических нарушений в данной группе пациентов не отмечалось. Потеря коррекции в сроки наблюдения от 6 до 30 месяцев с момента оперативного вмешательства не превысила 6%.

Обсуждение

Сколиотическая деформация позвоночника приводит к нарушению биомеханики и функции позвоночника, расположения внутренних органов, что в конечном итоге влияет на продолжительность жизни больного и социальную адаптацию в обществе. Сформированное искривление позвоночника формирует выраженный косметический дефект. Своевременное и адекватное оперативное вмешательство является методом выбора в лечении пациентов с тяжелыми и грубыми сколиотическими деформациями позвоночника. Правильный выбор тактики и технологии хирургического лечения создает условия для коррекции имеющегося искривления и стабильного сохранения достигнутого результата в процессе дальнейшего развития ребенка. Индивидуальный подход к оперативному вмешательству у детей с идиопатическим сколиозом поясничной и грудопоясничной локализаций обеспечивает достижение желаемого результата. Выбор тактического варианта хирургического лечения зависит от возраста больного, величины и мобильности имеющейся деформации, тяжести биомеханических и статических нарушений позвоночника, а также протяженности дуги искривления. Использование современных металлоконструкций с применением транспедикулярных опорных элементов позволяет исправить искривление позвоночника, сформировать анатомически выгодные фронтальный и сагиттальный профили, улучшить баланс туловища. Кроме того, металлоконструкция с транспедикулярными опорными элементами обеспечивает уменьшение протяженности металлофиксации и сохранение достигнутого стабильного результата лечения в процессе динамического наблюдения.

Таким образом, тактический подход к хирургическому лечению детей с идиопатическим сколиозом грудопоясничной и поясничной локализации должен быть дифференцированным:

1. Оптимальный возраст для проведения хирургической коррекции сколиотической деформации составляет 15–16 лет.

2. Тактические варианты оперативного лечения детей с идиопатическим сколиозом грудопоясничной и поясничной локализаций должны учитывать возраст больного, потенциал его роста, тяжесть и ригидность (мобильность) деформации, а также наличие кифо-

тического компонента. Детальное предоперационное планирование с использованием КТ и МРТ обследования способствует правильной и корректной установке опорных элементов металлоконструкции.

3. У детей с мобильными деформациями и величиной дуги не более 90° хирургическое вмешательство выполняли из дорсального доступа на фоне HALO-тибиального вытяжения.

4. При ригидных деформациях у детей с завершенным ростом в возрасте от 14 до 18 лет, тесте Риссера 3–4 и величиной основной дуги не более 90° показано выполнение одномоментного оперативного вмешательства из двух доступов (переднебокового и дорсального) на фоне HALO-тибиального вытяжения.

5. При ригидных деформациях у детей с завершенным ростом в возрасте от 14 до 18 лет, тесте Риссера 3–5 и величиной основной дуги деформации более 90° оперативное вмешательство показано по трехкомпонентному варианту оперативного лечения.

6. Применение транспедикулярных опорных элементов в ходе хирургического вмешательства позволяет достигнуть значительной коррекции имеющейся деформации и стабильной фиксации в отдаленные периоды наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ветрилз С. Т., Кулешов А. А., Кисель А. А., Прохоров А. Н., Еналдиева Р. В. Дорсальная хирургическая коррекция сколиоза инструментарием Cotrel – Dubousset с предварительной галопельвиотракцией и без нее // Хирургия позвоночника. – 2005. – № 4. – С. 32–39.
2. Дроздецкий А. П. Хирургическое лечение сколиоза низкой локализации у детей и подростков // Травматол. и ортоп. России. – 2002. – № 3. – С. 15–18.
3. Дулаев А. К., Надулич К. А., Ястребков Н. М. Первый опыт коррекции сколиотической деформации поясничного отдела методом деротационного вентрального спондилодеза // VII съезд травматологов-ортопедов России: Тез. докл. – Новосибирск, 2002. – С. 134.
4. Казьмин А. И., Кон И. И., Бельский В. Е. Сколиоз. – М.: Медицина, 1981. – С. 272.
5. Михайловский М. В., Фомичев Н. Г. Хирургия деформаций позвоночника. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – С. 428.
6. Поздников Ю. И., Войтенков А. Ф., Поздников И. Ю. К хирургической коррекции сколиоза // Стандарты специализированной помощи детям при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата. – СПб, 1999. – С. 64–66.
7. Aaro S., Dahlborn M. The longitudinal axis rotation of the apical vertebra, the vertebral, spinal and rib cage deformity in idiopathic scoliosis studied by CT // Spine. – 1981. – Vol. 6. – P. 567–572.
8. Cobb J. R. Outline for the study of scoliosis // American academy of orthopedic surgeons Instructional: course lecture. – 1948. – P. 621–675.
9. Johnston C. E., Happel L. T., Norris R. Delayed paraplegia complicating sublamina segmental spinal instrumentation // J. bone jt. surg. – 1986. – Vol. 68-A. – P. 556–563.
10. Ponseti I. V., Friedman B. Prognosis in idiopathic scoliosis // J. bone jt surg. – 1950. – Vol. 32-A. № 4. – P. 381–395.

Поступила 17.05.2011