



ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОТЯЖЕННОСТИ ДОРСАЛЬНОГО СПОНДИЛОДЕЗА ПРИ ВРОЖДЕННЫХ СКОЛИОТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА

А.Л. Ханаев

Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

Цель исследования. Разработать алгоритм планирования хирургического вмешательства у больных с врожденными прогрессирующими сколиотическими деформациями позвоночника.

Материалы и методы. Изучались результаты хирургического лечения 35 больных с помощью различных модификаций инструментария Cotrel – Dubousset (CDI). Возраст пациентов от 5 до 39 лет ($M = 15,4$ лет). Женщин 29, мужчин 6. Все больные были распределены на две группы. В первой группе ($n = 25$) использовался алгоритм планирования в зависимости от локализации вершины блокируемой основной дуги искривления, а также от включения в блок её мобильных или ригидных парагиббарных отделов. Выделено пять подгрупп деформации: верхнегрудная, грудная, грудопоясничная, поясничная, пояснично-крестцовая – и в соответствии с этим предложены пять алгоритмических блок-схем. Во второй группе ($n = 10$) предлагаемый алгоритм не использовался. Сроки наблюдения составили от полугода до трех лет.

Результаты. У больных первой группы использование предложенного алгоритма позволило достичь хороших результатов. У многих больных второй группы отсутствие алгоритмического планирования привело к неудовлетворительным результатам (прогрессирование деформации, дисбаланс туловища).

Выводы. Использование предлагаемого метода позволяет точно определить протяженность спондилодеза основной дуги и компенсаторного противоположного, что уменьшает число случаев послеоперационного прогрессирования деформации, развития декомпенсации туловища и повторных вмешательств.

Ключевые слова: врожденные сколиотические деформации, инструментарий Cotrel – Dubousset (CDI), алгоритм планирования.

Objective. To develop algorithm for planning of surgical intervention in patients with progressing congenital scoliosis.

Materials and methods. The results of surgical treatment of 35 patients with various modifications of Cotrel – Dubousset instrumentation (CDI) were studied. Out of them 29 patients were women and 6 – men. The age varied from 5 to 39 years ($M = 15,4$ years). All patients were divided in two groups. In the first group ($n = 25$) the algorithm of planning depending on apex localization of a blocking basic arch in the curve, and also on inclusion in the block of its mobile and rigid levels adjacent to basic arch was used. Five subgroups of deformity localization were differentiated: upper thoracic, thoracic, thoracolumbar, lumbar and lumbosacral, according to which 5 algorithmic block diagrams were offered. In the second group ($n = 10$) the offered algorithm was not used. Follow-up terms were from half a year to three years.

Results. Use of the offered algorithm in the patients of the first group allowed achieving good results. The absence of algorithmic planning in the second group resulted in unsatisfactory results (deformity progression, trunk imbalance) in many patients.

Conclusions. Use of an offered method provides precise determination of the spinal fusion extent of the basic and compensating arches, permitting to reduce the number of cases of deformity postoperative progression and trunk decompensation development, and thus the necessity of reoperations.

Key words: congenital spine deformities, Cotrel – Dubousset instrumentation (CDI), planning algorithm.

Врожденные пороки развития позвоночника занимают от 2 до 11 % всех заболеваний позвоночника, долгое время они не привлекали к себе достаточного внимания [1, 2, 12, 14]. Сколиотические деформации на почве аномалий развития позвонков и ребер с первых дней жизни ребенка оказывают отрицательное влияние на формирование и рост позвоночника, что приводит к тяжелой деформации осевого скелета, нарушает его функцию, а также вызывает грубый косметический дефект.

Для исключения возможности прогрессирования деформации традиционно используют тактику блокирования передних и задних отделов позвоночника в пределах основной дуги [2, 3, 7, 10]. Коррекция дуги не является первоочередной задачей хирургического вмешательства, так как, во-первых, затруднена вследствие характерных изменений позвоночника и паравертебральных тканей, а во-вторых, представляется опасной из-за высокого риска развития неврологических осложнений [2, 3, 9, 11]. В этой ситуации объем вмешательства особенно важен, однако алгоритм определения протяженности зоны дорсального спондилодеза и принятия решения в зависимости от локализации, величины компенсаторного противопривлечения отсутствует. В то же время в литературе практически нет исследований, посвященных лечению врожденных сколиозов с компенсаторными противопривлечениями. Имеются лишь редкие упоминания того обстоятельства, что противопривлечение желательно учитывать при планировании оперативного вмешательства [2, 3, 10, 12].

В связи с тем, что в доступной литературе вопросы предоперационного планирования освещены скучно, мы сочли целесообразным уделить им особое внимание.

Материалы и методы

Для выявления критериев предоперационного планирования и отработки результатов применения алгоритма были проанализированы результаты хирург-

гического лечения 35 больных с врожденным сколиозом IV степени, оперированных с помощью инструментария Cotrel – Dubousset (CDI). Разработан и использовался алгоритм планирования в зависимости от типа и характера аномальной деформации (патент на изобретение № 2221510 «Способ предоперационного планирования протяженности дорсального спондилодеза при врожденных прогрессирующих деформациях позвоночника»).

Возраст больных – от 5 до 39 лет ($M = 15,4$ лет). Женщин 29, мужчин 6. Все больные были распределены на две группы. В первой группе ($n = 25$) использовался алгоритм планирования. Во второй группе ($n = 10$) предлагаемый алгоритм не использовался или использовался не совсем точно. Сроки наблюдения составили от полугода до трех лет.

Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза при врожденных прогрессирующих деформациях позвоночника состоит из пяти рабочих схем, отражающих аномалии развития и деформации грудного и поясничного отделов позвоночника. Для различных типов сколиотической деформации разработаны схемы планирования в зависимости от локализации вершины блокируемой основной дуги искривления, а также от включения в блок её мобильных или ригидных противопривлеченений. Выделено пять подтипов локализации деформации: верхнегрудная, грудная, грудопоясничная, поясничная, пояснично-крестцовая – и в соответствии с этим предложено пять алгоритмических блок-схем (рис. 1–5).

Таким образом, каждому типу локализации деформации определена схема предоперационного планирования. В соответствии с принципами планирования, представленными в алгоритме, компенсаторное ригидное структурное противопривлечение и первичная аномальная сколиотическая деформация должны быть подвергнуты дорсальному спондилодезу на всем протяжении. Такое сочетание может обеспечить гармонич-

ный баланс позвоночника и прекращение прогрессирования врожденной сколиотической деформации как первичной дуги, так и противоискривления.

В общем виде протяженность зоны дорсального спондилодеза для пяти основных типов деформации выглядит следующим образом.

Верхнегрудную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу с протяженным грудопоясничным противоискривлением (рис. 1).

Грудную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу совместно с поясничным противоискривлением и, возможно, с коротким верхнегрудным противоискривлением (рис. 2).

Грудопоясничную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу совместно с верхнегрудным противоискривлением (рис. 3).

Поясничную первичную сколиотическую дугу подвергают спондилодезу совместно с грудным противоискривлением (рис. 4).

Пояснично-крестцовую первичную дугу подвергают протяженному спондилодезу, включающему поясничный и грудной отделы позвоночника (рис. 5).

Для использования схемы предоперационного планирования, предназначенной для той или иной локализации деформации, определяют ключевые характеристики деформации:

- локализацию деформации по апикальному позвонку;
- наличие компенсаторного противоискривления (противоискривлений);
- наличие аномалий развития позвоночника в дуге противопривлекения;
- определение ригидности дуги противопривлекения.

Рентгенография включает обзорные и функциональные спондилограммы. Обзорные спондилограммы в двух стандартных проекциях выполняют больному в положении стоя с рентгеноконтрастной линией отвеса, опущенной от остистого отростка позвонка C_7 . Данные обзорных спондилограмм позволяют оценить протяженность деформации, характер и локализацию аномально развитых позвонков. Функциональные спонди-

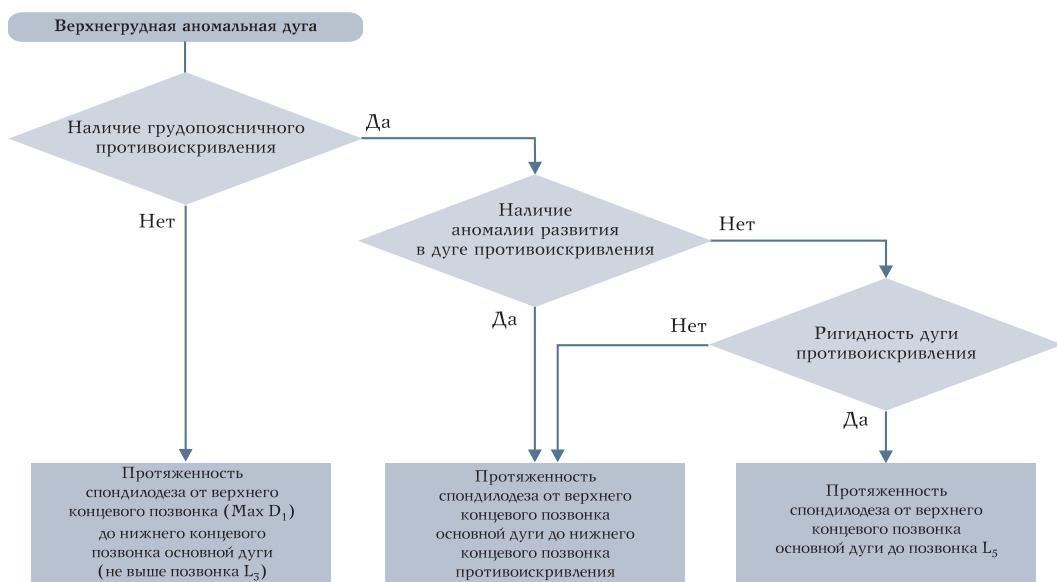


Рис. 1

Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для верхнегрудной аномальной дуги с вариантом противоискривления в грудопоясничном отделе позвоночника (блок-схема 1)

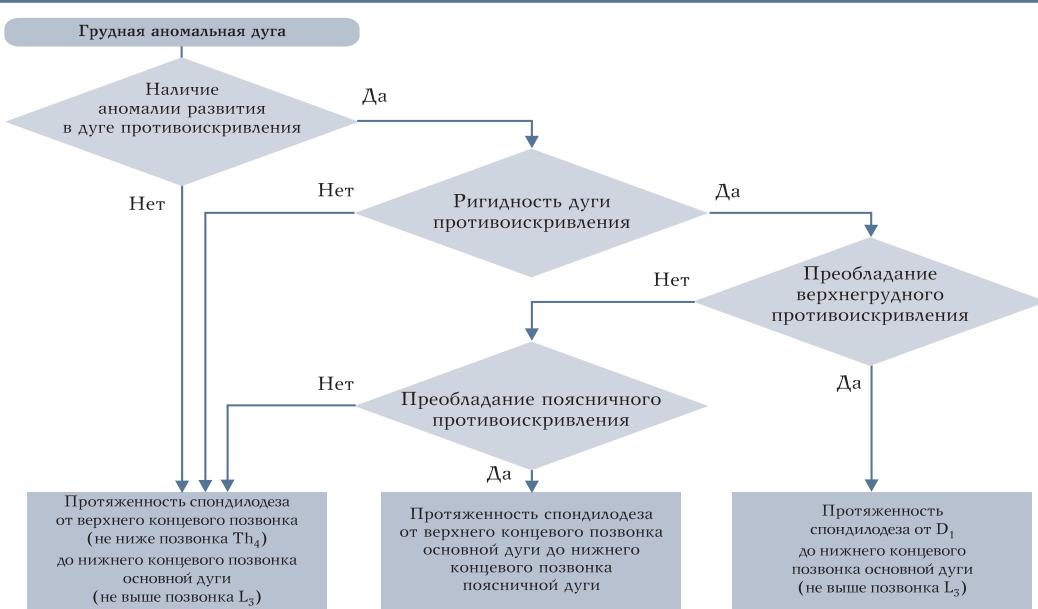


Рис. 2

Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для грудной аномальной дуги с вариантами противоискривлений в верхнегрудном и поясничном отделах позвоночника (блок-схема 2)

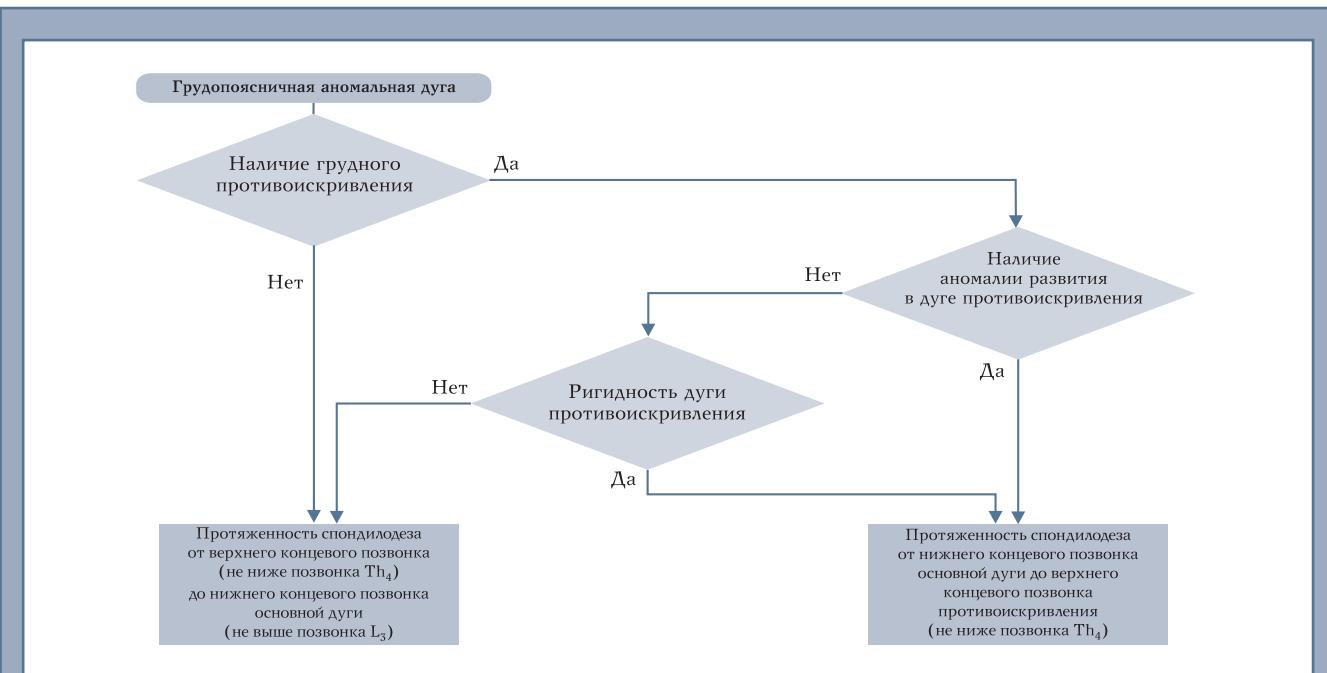


Рис. 3

Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для грудопоясничной аномальной дуги с вариантом противоискривления в грудном отделе позвоночника (блок-схема 3)

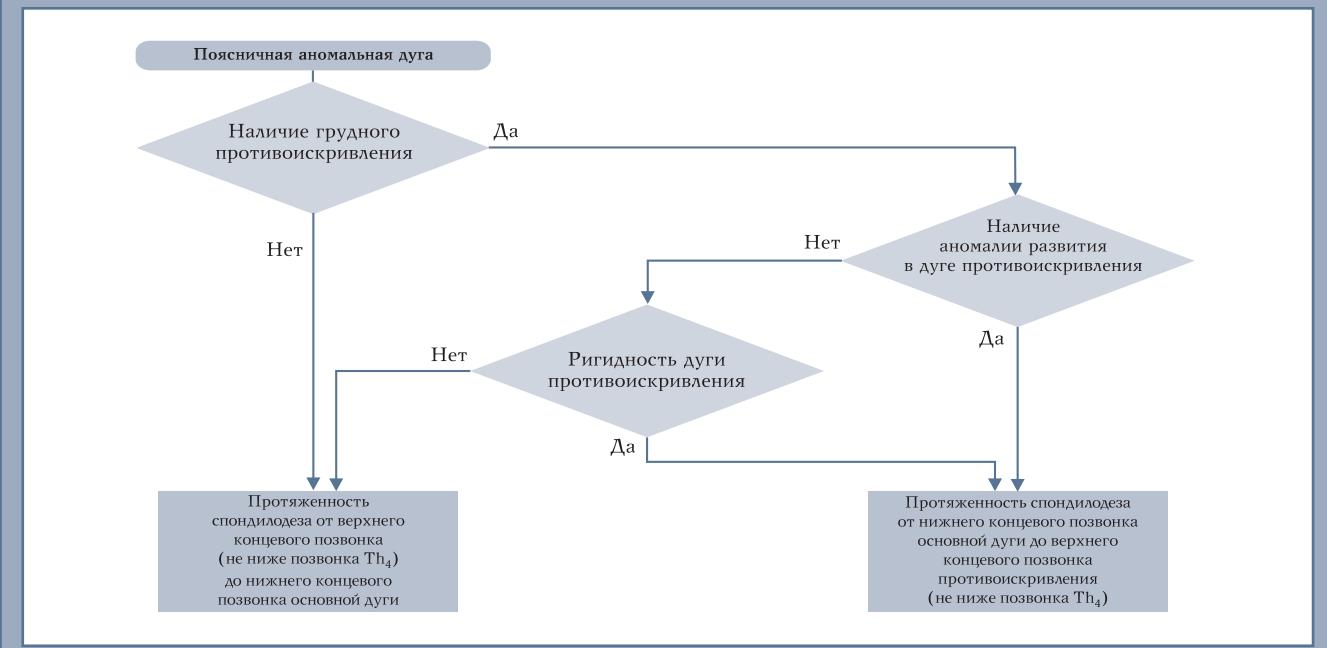


Рис. 4

Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для поясничной аномальной дуги с вариантом противоискривления в грудном отделе позвоночника (блок-схема 4)

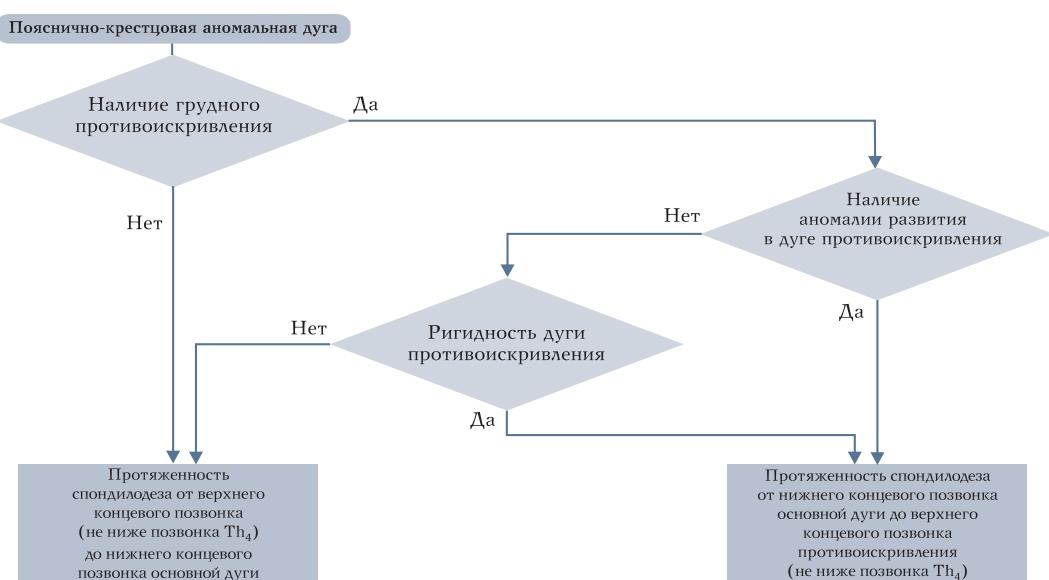


Рис. 5

Алгоритм планирования протяженности дорсального спондилодеза для пояснично-крестцовой аномальной дуги с вариантом противоискривления в грудном отделе позвоночника (блок-схема 5)

ограммы выполняют в положении лежа на спине с форсированным наклоном туловища в сторону выпуклости деформации. Эти спондилограммы позволяют оценить мобильность как основной дуги, так и компенсаторного противоискривления. Анализ функциональных спондилограмм производят путем определения функционального компонента искривления (разница между величиной исходного искривления на снимках с отвесом и величиной искривления на функциональных спондилограммах). Мобильность отдела деформации определяют в процентах, и если эта цифра менее 25 % от исходной величины, деформацию считают ригидной.

Основная дуга при врожденных деформациях позвоночника обычно более или менее ригидная, а компенсаторное противоискривление при этом может не содержать аномальных позвонков, но могут встречаться варианты, когда противоискривление содержит в себе другие аномалии развития позвонков, что необ-

ходимо учитывать при планировании оперативного вмешательства, чтобы не нарушить баланс туловища в постоперационном периоде.

Функциональные спондилограммы используются не только для определения мобильности позвоночника, но и для уточнения верхней и нижней границ зоны спондилодеза. Схема определения верхнего и нижнего концевого позвонка спондилодеза (верхнегрудной отдел позвоночника в положении активного наклона в сторону противодуги и поясничный отдел позвоночника в положении активного наклона в сторону противодуги) соответствует оригинальной методике авторов CDI (Y. Cotrel, J. Dubousset) и R. Zeller [4, 7, 13].

Результаты

Предоперационное планирование по описанной методике проведено при первичной коррекции и стабилизации 35 больным с грубыми врожденными сколиотическими и кифо-

сколиотическими деформациями позвоночника. Критериями оценки результатов применения алгоритма стали рентгенологические параметры, характеризующие баланс туловища, величину полученной коррекции деформации позвоночника и топографические параметры, оценивающие косметический эффект от операции.

Использование предложенного алгоритма позволило получить у 80 % больных первой группы отличные, хорошие и удовлетворительные результаты.

У больных второй группы отсутствие алгоритмического планирования привело к неудовлетворительным результатам (прогрессирование деформации, дисбаланс туловища), появилась необходимость проведения различных по объему повторных хирургических вмешательств.

Обсуждение

Результатами исследования стали разработка и оценка эффективности способа определения протяженности

дорсального инструментального спондилодеза для пяти наиболее частых локализаций сколиоза.

В первой группе (верхнегрудная локализация) выявлена существенная ригидность основной и компенсаторной дуг, что подтверждено результатами первичной коррекции. Определен наиболее часто встречающийся вариант блока от Th₂ до L₃ позвонка, хотя существуют мнения, что целесообразней использовать более полный вариант протяженности блока, включающий позвонок Th₁, вплоть до позвонка C₇ [3, 10, 12], что отражено в алгоритме (блок-схема 1). Нижний концевой позвонок L₃ определен в соответствии с нижней границей ригидного противопротивоискривления. В практическом плане это привело к уменьшению дуги с сохранением некоторой остаточной деформации и оптимальному балансу туловища в пространстве.

Во второй группе все альтернативные варианты, связанные с более низкой установкой проксимальных элементов CDI (позвонок Th₃) и выполнением спондилодеза на этом уровне, сопровождались нестабильностью проксимального отдела эндокорректора, нарушением баланса плечевого пояса, усугублением кифотического компонента деформации, что привело к повторным хирургическим вмешательствам.

В первой группе (грудная локализация) деформации выявлена существенная ригидность основной и компенсаторной дуг, что также подтверждено результатами первичной коррекции. В этой же группе выявлен наиболее часто встречающийся вариант блока от Th₄ до L₄ позвонка, хотя во второй группе встретились варианты верхнегрудного противопротивоискривления, содержащего другие аномалии позвонков. Именно эти варианты выявили прогрессирование дуги верхнегрудного компенсаторного противопротивоискривления выше зоны спондилодеза.

Несмотря на то что в предоперационном планировании отсутствует алгоритм определения протяженности дорсального спондилодеза, мировая ортопедическая литература информирует об особенностях выбора

протяженности блокирования врожденных сколиозов, связанных со структурными изменениями в парагиббарных отделах деформации и присутствием аномальных позвонков в дуге противопротивоискривления. Основным условием, необходимым для проведения корригирующих операций с дорсальными эндокорректорами, является нормальное развитие опорных задних элементов позвонков, находящихся за пределами верхней и нижней границ ведущего искривления позвоночника [2, 3, 6, 10, 12]. Следовательно, включение в протяженность спондилодеза грубых структурных изменений позвонков и других аномалий развития позвонков является важным элементом планирования. Таким образом, при блокировании верхней дуги противопротивоискривления, содержащей другие аномалии развития позвонков, достигается выключение потенциально опасной зоны в плане послеоперационного прогрессирования, и здесь целесообразно продлевать блок до уровня Th₁, что отражено в алгоритме (блок-схема 2).

Верхний концевой позвонок Th₄ наиболее благоприятен для выбора верхней границы спондилодеза в типичных вариантах без верхнегрудной противодуги, так как этот уровень выше вершины физиологического кифоза и ниже уровня верхнегрудного отдела позвоночника,участвующего в активных движениях шеи [5]. Нижний концевой позвонок L₄ определен в соответствии с нижней границей ригидного противопротивоискривления. В практическом плане это привело к уменьшению дуги с сохранением некоторой остаточной деформации и оптимальному балансу туловища в пространстве.

Все альтернативные варианты во второй группе, связанные с более высокой установкой элементов эндокорректора (позвонки Th₁₂ и L₁), неполным включением компенсаторной дуги в блок и выполнением спондилодеза на этом уровне, сопровождались нарушением баланса туловища, появлением кифотизации переходного отдела позвоночника.

В первой группе (грудопоясничная

локализация) выявлена существенная ригидность основной и компенсаторной дуг, что подтверждено результатами первичной коррекции. Определен наиболее часто встречающийся вариант блока от Th₅ до L₄ позвонка, хотя целесообразней использовать более полный вариант протяженности блока, включающий позвонок Th₄, что отражено в алгоритме (блок-схема 3). Это продление блока выше верхнего концевого позвонка основной дуги связано с присутствием в среднегрудном отделе противодуги, а иногда необходимо для избежания формирования верхнегрудного кифоза. Нижний концевой позвонок L₄ определен в соответствии с нижней границей ригидного противопротивоискривления, а иногда основной дуги. В практическом плане это привело к уменьшению дуги с сохранением некоторой остаточной деформации и оптимальному балансу туловища в пространстве.

Поясничная локализация сколиотической дуги не так богата клиническими наблюдениями, что связано с негрубым косметическим дефектом туловища, но на тех клинических примерах, которыми мы располагаем, можно выявить адекватную протяженность, необходимую для дорсального спондилодеза. Зона блока поясничных деформаций связана с необходимостью надежно фиксировать основную дугу и грудной отдел позвоночника, содержащий зону патологической ротации позвонков. Поясничная дуга блокируется совместно с грудным отделом от Th₄ до L₅, что отражено в алгоритме (блок-схема 4).

Пояснично-крестцовая локализация не содержит примера хирургической коррекции аномальной деформации, но ранее проработанные и представленные варианты клинических наблюдений из первой и второй групп позволили нам предположить тактику хирургической коррекции и протяженность дорсального спондилодеза. Согласно алгоритму (блок-схема 5), первичная дуга подвергается протяженному спондилодезу, включающему поясничный и грудной отделы позвоночника от Th₄ до S₁ позвонка.

Несомненно, что существуют факторы, которые могут оказаться и оказывают влияние на эффективность предложенного алгоритма планирования дорсального спондилодеза. К этим факторам относятся адекватное планирование установки элементов сегментарного эндокорректора и дозирование усилия на элементах конструкции. В отличие от выбора протяженности блокирования, планирование и установка элементов CDI при различной локализации деформации освещены различными авторами [4, 6–8]. Усилие же, создаваемое на эле-

ментах эндокорректора, исследовано лишь в аспекте создания критической нагрузки на задние отделы опорных позвонков экспериментально [3], что не нашло своего применения в интраоперационном дозировании усилия на элементах конструкции. В этой связи поиск адекватной схемы планирования хирургического вмешательства постоянно будет сопряжен с множеством факторов, характеризующих сам предмет изучения – врожденные сколиотические деформации позвоночника, и мы предприняли лишь одну попытку решения этой проблемы.

Заключение

Использование предлагаемого метода позволяет точно определить протяженность спондилодеза основной дуги и компенсаторного противовискравления, и следовательно, уменьшить число случаев послеоперационного прогрессирования деформации, развития декомпенсации туловища и проведения повторных вмешательств.

Литература

- Михайлов С.А.** Лечение детей с врожденным кифосколиозом при клиновидных позвонках и полупозвонках: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л., 1983.
- Михайловский М.В., Фомичев Н.Г.** Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002.
- Ульрих Э.В.** Аномалии позвоночника у детей. СПб., 1995.
- Cotrel J., Dubousset J.** CD Instrumentation in Spine Surgery: Principles, Techniques, Mistakes and Traps. Montpellier, 1992.
- Gregory P.G.** Common Vertebral Joint Problems. Edinburgh, London, Melbourne, New York, 1988.
- King H.A., Moe J.H., Bradford D.S. et al.** The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis // J. Bone Jt Surg. Am. 1983. Vol. 65. P. 1302–1313.
- Leatherman M., Dickson R.** Two stage corrective surgery for congenital deformities of the spine // J. Bone Jt Surg. Br. 1979. Vol. 61. P. 324–328.
- MacCall R.E., Bronson W.** Criteria for selective fusion in idiopathic scoliosis using Cotrel – Dubousset instrumentation // J. Pediatr. Orthop. 1992. Vol. 12. P. 475–479.
- MacMaster M.J., Ohtsuka K.** The natural history of congenital scoliosis: A review of 251 patients // J. Bone Jt Surg. Am. 1982. Vol. 64. P. 1128–1147.
- Passuti N., Cistac C., Fechoz F. et al.** Congenital scoliosis and CD instrumentation surgical strategy and results in 14 cases. In: 7-th. Cotrel – Dubousset Instrumentation. 1990. P. 191–195.
- Winter R. B.** Congenital kyphoscoliosis with paralysis following hemivertebra excision // Clin. Orthop. 1976. Vol. 119. P. 116–125.
- Winter R.B.** Congenital Deformities of the Spine. Thieme-Stratton Inc. Georg Thieme Verlag, 1983.
- Zeller R., Dubousset J.** The technique of the new CD Horizon: how we operate on adolescent idiopathic scoliosis // Personal communication. – 1997.
- Zeller R.D., Dubousset J.** The congenital dislocated spine // Spine. 1996. Vol. 21. P. 1235–1240.

Адрес для переписки:

Ханаев Альберт Леонидович
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17, НИITO,
AHanaev@niito.ru



ПОЗДРАВЛЕНИЕ КОЛЛЕГАМ

В ЭТОМ ГОДУ ИСПОЛНИЛОСЬ 10 ЛЕТ С МОМЕНТА ВЫХОДА В СВЕТ ПЕРВОГО НОМЕРА «ВЕСТНИКА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Н.Н. ПРИОРОВА». ПЕРВЫЙ НОМЕР ЭТОГО ЖУРНАЛА ПОЯВИЛСЯ В СЛОЖНЫЕ 90-Е ГОДЫ. ЖУРНАЛИСТСКИЙ КОЛЛЕКТИВ СУМЕЛ ДОБИТЬСЯ НЕ ТОЛЬКО РЕГУЛЯРНОСТИ ВЫПУСКА ИЗДАНИЯ, НО И ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ ПУБЛИКАЦИЙ. ИСКРЕННЕ ПОЗДРАВЛЯЕМ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА АКАДЕМИКА С.П. МИРОНОВА, РЕДАКЦИОННЮЮ КОЛЛЕГИЮ И РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ «ВЕСТНИКА ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Н.Н. ПРИОРОВА» С ЮБИЛЕЕМ. ЖЕЛАЕМ ДАЛЬНЕЙШИХ ТВОРЧЕСКИХ УСПЕХОВ.

Редколлегия журнала «Хирургия позвоночника»