

Сравнительный анализ коррекции идиопатического сколиоза грудной локализации у детей

Виссарионов С. В.¹, Кокушин Д. Н.², Белянчиков С. М.³,
Надилов Н. Н.⁴

¹Виссарионов Сергей Валентинович / Vissarionov Sergei Valentinovich – доктор медицинских наук, заместитель директора по научной и учебной работе;

²Кокушин Дмитрий Николаевич / Kokushin Dmitriy Nikolaevich – научный сотрудник отделения патологии позвоночника и нейрохирургии;

³Белянчиков Сергей Михайлович / Belyanchikov Sergei Michailovich – кандидат медицинских наук, травматолог-ортопед отделения патологии позвоночника и нейрохирургии;

⁴Надилов Нурбек Надилович / Nadirov Nurbek Nadirovich – аспирант, отделение патологии позвоночника и нейрохирургии, Министерство здравоохранения Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное учреждение Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г. И. Турнера, г. Санкт-Петербург

Аннотация: в исследование вошло 24 пациента в возрасте 14-17 лет (21 девочка и 3 мальчика) с идиопатическим сколиозом грудной локализации. Во всех наблюдениях отмечался правосторонний тип деформации. Величина основной дуги искривления варьировала от 52° до 92° по Cobb. Операцию выполняли из дорсального доступа с применением металлоконструкции с транспедикулярными опорными элементами с использованием 3-D-КТ навигации. Для коррекции деформации осуществляли два варианта хирургической коррекции с учетом анатомо-антропометрических особенностей костных структур позвонков, входящих в дугу искривления. Коррекция искривления по первому варианту выполнена у 18 человек, по второму - у 6. В первой группе протяженность фиксации варьировала от Th2 до L4 позвонков (10-13 позвонков). Количество транспедикулярных опорных элементов - от 19 до 26. Коррекция деформации во фронтальной плоскости составила 92 %-99 %, деротационная коррекция апикального позвонка - от 72 % до 94 %. Во второй группе протяженность фиксации варьировала от Th4 до L3 (10-12 позвонков). Количество транспедикулярных опорных элементов - от 15 до 22. Коррекция деформации во фронтальной плоскости варьировала в пределах 91 %-100 %, деротационная коррекция апикального позвонка - от 11,4 % до 29,4 %.

Abstract: the study included 24 patients aged 14-17 years (21 girls and 3 boys) with idiopathic scoliosis of thoracic localization. In all cases, the right-side type of deformity was observed. The value of the main curve of the deformity ranged from 52° to 92° according to Cobb. The operation was performed from the dorsal approach with the application of metallic device with transpedicular supporting elements using 3-D-CT navigation. For the correction of the deformity two versions of surgical correction were applied, taking into account anatomical and anthropometric characteristics of vertebral bone structures included in the curve. Correction of the curve by the first variant was made in 18 children, the second variant - 6. In the first group, the length of fixation varied from Th2 to L4 (10-13 vertebrae). The number of pedicle supporting elements from 19 to 26. Correction of the deformity in the frontal plane was 92 %-99 %, derotational correction of the apical vertebra was from 72 % to 94 %. In the second group, the length of fixation varied from Th4 to L3 (10-12 vertebrae). The number of pedicle supporting elements from 15 to 22. Correction of the deformity in the frontal plane ranged from 91 %-100 %, derotational correction of the apical vertebra was from 11.4 % to 29.4 %.

Ключевые слова: идиопатический сколиоз, грудной отдел позвоночника, 3D-КТ навигация, система VCM, дети.

Keywords: idiopathic scoliosis, thoracic spine, 3D-CT navigation, VCM, children.

Введение

Поиск путей коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом сохраняет актуальность до настоящего времени. Важность этой проблемы обусловлена не только медицинскими, но и социальными факторами у пациентов с идиопатическим сколиозом [3]. Одним из вариантов исправления тяжелых форм идиопатического сколиоза у пациентов детского возраста является оперативный метод. В хирургической коррекции сколиотической деформации отмечается тенденция к применению металлоконструкций с транспедикулярными опорными элементами. Преимуществом данного вида спинальных систем является воздействие на все три колонны позвоночного столба, что позволяет добиться большей коррекции, стабильной и надежной фиксации в послеоперационном периоде, а также уменьшения зоны инструментализации по сравнению с крючковыми металлоконструкциями [2, 6]. Следует отметить, что установка транспедикулярных опорных элементов, особенно в верхнегрудном и среднегрудном отделе позвоночника при идиопатическом сколиозе, является сложной задачей и сопряжена с риском развития различных осложнений (перфорация и перелом корня дуги, стеноз позвоночного канала опорными элементами, неврологические нарушения) [4, 10]. Последние вынуждают многих хирургов в качестве опорных элементов для фиксации верхнегрудного и среднегрудного отдела позвоночника использовать ламинарные и педикулярные крючки [8, 9, 10, 11, 12].

Применение 3D-КТ навигации, согласно данным различных исследователей, позволяет добиться точной установки транспедикулярных винтов при дегенеративных заболеваниях и последствиях травмы позвоночника у взрослых больных [5, 7, 13]. Однако данная технология не нашла широкого применения в детской практике. Нами разработаны методологические основы использования оптической 3D-КТ навигации при оперативном лечении детей с идиопатическим сколиозом [1]. Использование навигационной системы во время хирургической коррекции идиопатического сколиоза позволяет существенно увеличить возможность корректной установки транспедикулярных винтов в деформированные позвонки, вовлеченные в дугу искривления, и значительно уменьшить риск осложнений в ходе операции.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находилось 24 пациента в возрасте 14-17 лет (21 девочка и 3 мальчика) с идиопатическим сколиозом грудной локализации. У всех больных имел место правосторонний тип деформации с величиной основной дуги искривления от 52° до 92° по Cobb.

Больным осуществляли рентгенографию позвоночника в двух проекциях (прямой и боковой), стоя и лежа, оценивали мобильность грудного отдела путем выполнения функциональных спондилограмм с наклоном вправо и влево. МРТ позвоночника проводили для исключения интраканальной патологии и определения состояния спинного мозга. Оценку анатомо-антропометрических особенностей костных структур деформированных позвонков проводили по компьютерной томографии. Результаты, полученные при КТ исследовании, импортировали в навигационную систему, оснащенной программным обеспечением SpineMap 3D [1]. В планирующей станции на основе трехмерной КТ-реконструкции измеряли поперечный и продольный диаметр корня дуги.

Основываясь на результатах антропометрических данных, определяли возможность установки транспедикулярных винтов в тело позвонка на протяжении дуги деформации. Критерием возможности корректной установки винта считали внешний поперечный и продольный диаметр корня дуги больше 4 мм. При поперечном диаметре от 3,5 мм до 4 мм корректная установка винта была возможна при латерализации зоны введения последнего. При поперечном диаметре корня дуги меньше 3,5 мм установку винта не осуществляли.

Учитывая полученные данные, применяли различные варианты хирургических технологий коррекции идиопатического сколиоза грудной локализации. У всех детей оперативное вмешательство выполняли только из дорсального доступа.

1 вариант:

В положении пациента на животе осуществляли доступ к задним костным опорным структурам тел позвонков на протяжении дуги искривления. После выполненного подхода во все тела позвонков с вогнутой и выпуклой стороны искривления устанавливали по два транспедикулярных опорных элемента под контролем навигационной установки и осуществляли HALO-тибиальное вытяжение. С вогнутой стороны деформации в опорные элементы металлоконструкции укладывали стержень, изогнутый по физиологическому сагиттальному профилю позвоночника. Для выполнения истинного деротационного маневра позвонков, устанавливали систему VCM на выпуклой и вогнутой стороне вершины деформации с опорой на транспедикулярные винты. Протяженность опоры включала 3-4 позвонка. После этого одновременно осуществляли поворот стержня на 90° и истинный деротационный маневр в грудном отделе при помощи системы VCM в противоположную сторону. Завершали манипуляции проведением сегментарной дистракции по вогнутой стороне искривления. Затем укладывали стержень, изогнутый по физиологическим изгибам позвоночника с противоположной стороны, и осуществляли сегментарную компрессию. Оперативное вмешательство заканчивали стабилизацией металлоконструкции в сочетании с задним спондилодезом аутокостью вдоль металлоконструкции. Невозможность установки одного транспедикулярного винта на вершинный позвонок по вогнутой стороне деформации не исключало применения системы VCM.

2 вариант:

При невозможности корректной установки двух и более винтов по вогнутой стороне искривления, обусловленной анатомическими размерами корней дуг, применяли другой вариант коррекции деформации. Идеологический подход к коррекции искривления отличался от вышеописанного варианта последовательностью установки стержней относительно сторон основной дуги и корригирующих маневров при исправлении деформации. Первый стержень, изогнутый по физиологическим изгибам, укладывали в опорные элементы по выпуклой стороне искривления и осуществляли коррекцию кифотического и сколиотического компонентов деформации путем непосредственного прямого давления на вершину основной дуги и сегментарной компрессии. После этого укладывали второй стержень, изогнутый по физиологическим изгибам с противоположной стороны, и выполняли окончательную коррекцию за счет сегментарной дистракции.

После операции осуществляли контрольную рентгенографию и компьютерную томографию позвоночника для оценки коррекции угла сколиотической деформации и величины ротации позвонков на вершине искривления, а также точности и правильности установки транспедикулярных винтов. По рентгеновским снимкам оценивали величину коррекции основной дуги деформации и сагиттальный профиль позвоночника. По данным компьютерной томографии определяли величину деротации позвонков на вершине дуги искривления и положение винтов. Период наблюдения после операции составил от 3-х лет до 6 лет.

Результаты

Коррекция деформации позвоночника по первому варианту применена у 18 человек, исправление искривления по второму варианту использовано у 6 пациентов.

Протяженность фиксации в первой группе варьировала от Th2 до L4 позвонков (от 10 до 13 позвонков). Количество транспедикулярных опорных элементов на одного пациента варьировало от 19 до 26, в среднем по 24 винта. Послеоперационная коррекция деформации в первой группе во фронтальной плоскости варьировала в пределах 92 %-99 %, деротационная коррекция апикального позвонка составила от 72 % до 94 % (табл.1).

Таблица 1. Результаты хирургической коррекции деформации у пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации (1 вариант)

Номер	Угол сколиотической деформации (по Cobb) до операции	Угол сколиотической деформации (по Cobb) после операции	Величина коррекции сколиотической деформации
1	52 ⁰	4 ⁰	48 ⁰
2	56 ⁰	6 ⁰	50 ⁰
3	62 ⁰	2 ⁰	60 ⁰
4	64 ⁰	2 ⁰	62 ⁰
5	67 ⁰	3 ⁰	64 ⁰
6	59 ⁰	1 ⁰	58 ⁰
7	62 ⁰	1 ⁰	61 ⁰
8	76 ⁰	5 ⁰	71 ⁰
9	75 ⁰	4 ⁰	71 ⁰
10	70 ⁰	2 ⁰	68 ⁰
11	78 ⁰	6 ⁰	72 ⁰
12	66 ⁰	1 ⁰	65 ⁰
13	82 ⁰	6 ⁰	76 ⁰
14	85 ⁰	7 ⁰	78 ⁰
15	89 ⁰	7 ⁰	82 ⁰
16	92 ⁰	9 ⁰	83 ⁰
17	90 ⁰	6 ⁰	84 ⁰
18	87 ⁰	5 ⁰	82 ⁰

Протяженность фиксации во второй группе варьировала от Th4 до L3 (от 10 до 12 позвонков). Количество транспедикулярных опорных элементов на одного пациента варьировало от 15 до 22, в среднем по 18 винтов. Послеоперационная коррекция деформации во второй группе во фронтальной плоскости варьировала в пределах 91 %-100 %, деротационная коррекция апикального позвонка составила от 11,4 % до 29,4 % (табл.2).

Таблица 2. Результаты хирургической коррекции деформации у пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации (2 вариант)

Номер	Угол сколиотической деформации (по Cobb) до операции	Угол сколиотической деформации (по Cobb) после операции	Величина коррекции сколиотической деформации
1	73 ⁰	8 ⁰	65 ⁰
2	81 ⁰	7 ⁰	74 ⁰
3	63 ⁰	4 ⁰	59 ⁰
4	40 ⁰	0 ⁰	40 ⁰
5	80 ⁰	6 ⁰	74 ⁰
6	76 ⁰	4 ⁰	72 ⁰

У пациентов первой группы полностью восстановлен фронтальный и сагиттальный баланс туловища, у больных второй группы значительно улучшен баланс туловища. У всех детей отмечена надежная и стабильная фиксация, дестабилизации металлоконструкции не наблюдалось. Потери коррекции не выявлено ни у одного пациента на протяжении всего периода наблюдения. Ни у одного ребенка, после проведенного хирургического вмешательства, не отмечено неврологических осложнений и дестабилизации металлоконструкции.

Заключение

Использование металлоконструкций с транспедикулярными опорными элементами в зоне фиксации грудной дуги с учетом анатомо-антропометрических особенностей позвонков дает возможность применить различные тактические подходы коррекции деформации. Тотальная транспедикулярная фиксации на протяжении дуги искривления позволяет осуществить полную коррекцию искривления, истинную деротацию тел позвонков на вершине деформации и периапикальных зонах при помощи системы VCM.

Применение системы VCM позволяет добиться большего деротационного эффекта позвонков на вершине дуги искривления по сравнению с прямым давлением и сегментарной компрессией на ней. При невозможности установки двух и более винтов на вогнутой стороне деформации используют тактический подход, основанный на корригирующих манипуляциях сначала по выпуклой стороне искривления, а затем по вогнутой стороне.

Литература

1. *Виссарионов С. В., Дроздецкий А. П., Кокушин Д. Н., Белянчиков С. М.* Коррекция идиопатического сколиоза у детей под контролем 3D-КТ-навигации. // Хирургия позвоночника. 2012. № 2. С. 30-36.
2. *Виссарионов С. В., Белянчиков С. М., Кокушин Д. Н., Мурашко В. В., Соболев А. В., Козырев А. С., Иванов М. Д., Сяндюков А. Р.* Результаты коррекции деформации позвоночника транспедикулярными спинальными системами у детей с идиопатическим сколиозом. // Хирургия позвоночника. 2013. № 3. С. 30-37.
3. *Пятакова Г. В., Виссарионов С. В.* Исследование качества жизни подростков с тяжелыми деформациями позвоночника. // Хирургия позвоночника. 2009. № 4. С. 38-43.
4. *Boss N., Webb J. K.* Pedicle screw fixation in spinal disorders: A European view. // Eur. Spine J. 1997. Vol. 6. P. 2-18.
5. *Costa F., Cardia A., Ortolina A., Fabio G., Zerbi A., Fornari M.* Spinal navigation: standard preoperative versus intraoperative computed tomography data set acquisition for computer-guidance system: radiological and clinical study in 100 consecutive patients. // Spine (Phila Pa 1976). 2011 Nov 15; 36 (24). P. 2094-2098.
6. *Gaines R. W.* The use of pedicle-screw internal fixation for the operative treatment of spinal disorders. // J. Bone Joint Surg. Am. 2000. Vol. 82. P. 1458-1476.
7. *Iampreechakul P., Chongchokdee C., Tirakotai W.* The accuracy of computer-assisted pedicle screw placement in degenerative lumbrosacral spine using single-time, paired point registration alone technique combined with the surgeon's experience. // J Med Assoc Thai. 2011. Mar; 94 (3). P. 337-345.
8. *Karatoprak O., Unay K., Tezer M., Ozturk C., Aydogan M., Mirzanli C.* Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis surgery. // Int Orthop. 2008. August; 32 (4): P. 523-528.
9. *Kim Y. J., Lenke L. G., Kim J., Bridwell K. H., Cho S. K., Cheh G., Sides B.* Comparative analysis of pedicle screw versus hybrid instrumentation in posterior spinal fusion of adolescent idiopathic scoliosis. // Spine (Phila Pa 1976). 2006. Feb 1; 31 (3). P. 291-298.
10. *Liljenqvist U., Lepsien U., Hackenberg L., Niemeyer T., Halm H.* Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis. // Eur Spine J. 2002. Aug; 11 (4). P. 336-343.
11. *Modi H. N., Suh S. W., Hong J. Y.* Accuracy of thoracic screw using ideal pedicle entry point in severe scoliosis. // Clin. Orthop. Relat. Res. 2010. N 468. P. 1830-1837.
12. *Suk S. I., Kim W. J., Kim J. H., Lee S. M.* Restoration of thoracic kyphosis in the hypokyphotic spine: a comparison between multiple-hook and segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. // J Spinal Disord. 1999. Dec; 12 (6). P. 489-495.
13. *Zhou D., Xu N. W., Nong L. M., Zhang Y.* Pedicle screw fixation of thoracic spinal fracture assisted by CT-based navigation system. // Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2010. Jun 15; 90 (23). P. 1612-1624.