

Применение двойного деротационного маневра для коррекции сколиозов тяжелой степени

С.О. Рябых

The use of double derotation maneuver to correct severe scoliosis

S.O. Riabykh

Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган
(директор — д. м. н. А. В. Губин)

Цель. Изучение эффективности способа деротации и коррекции при типичной и атипичной деформациях позвоночника, состоящих из 3 дуг (тип III-IV по Lenke), у растущих детей – двойного независимого деротационного маневра. **Материалы и методы.** Предложен способ деротации и коррекции при тяжелых комбинированных сколиозах типа III-IV по Lenke у растущих детей. Описана методика инструментации и последовательность механических усилий для коррекции разнонаправленного торсионного компонента в один прием – двойной независимый деротационный маневр. Проведен анализ применения методики у 4 пациентов. **Результаты.** Применение метода позволило выполнить коррекцию деформации с улучшением сколиотического компонента в среднем на 71 %, угла апикальной торсии на 51 %. У всех пациентов восстановлен фронтальный и сагиттальный баланс. **Заключение.** Предложенная техника позволяет не только скорректировать деформацию позвоночника, но и сохраняет потенциал distraction по мере роста пациента, что позволяет применять ее у активно растущих детей.

Ключевые слова: двойной независимый деротационный маневр, CD-инструмент, удлиняемые стержни, нейрофиброматоз, ювенильный идиопатический сколиоз, растущие дети.

Purpose. To study the effectiveness of derotation and correction technique for typical and atypical deformities of the spine involving three arches (Lenke type III-IV) in growing children – an independent double derotation maneuver. **Materials and Methods.** A technique of derotation and correction proposed for severe combined scoliosis of Lenke type III-IV in growing children. The procedure of instrumentation described, as well as the sequence of mechanical forces to correct differently directed torsion component in one step – an independent double derotation maneuver. The analysis of using the technique in four patients made. **Results.** The use of the technique allowed performing the deformity correction with 71% improvement of scoliotic component and 51% improvement of apical torsion angle, on the average. Frontal and sagittal balance restored in all the patients. **Conclusion.** The proposed technique allows not only to correct the spine deformity, but it preserves the distraction potential as the patient grows, and that gives the possibility to use it in actively growing children.

Keywords: independent double derotation maneuver, CD-instrument, extension rods, neurofibromatosis, juvenile idiopathic scoliosis, growing children.

Актуальность. Известные способы коррекции деформации позвоночника предусматривают использование современных версий инструментария CD [1, 2-5]. Ключевым моментом коррекции является проведение «деротационного маневра» по стержню с внутренней стороны основной дуги деформации. Эта методика предложена авторами CDI Y. Cotrel и J. Dubousset и предусматривает коррекцию деформации за счет ротации на 90° стержня с переводом фронтальной деформации в изгибы сагиттального профиля [1]. Sang-Min Lee et al. предложили использовать данный метод с применением транспедикулярных винтов [6]. Однако данный прием эффективен только при типичных (с торсией позвонков в сторону выпуклой части основной дуги) S-образных деформациях, например, при идиопатическом сколиозе. В связи с этим возникает ряд вопросов:

1. При атипичных (с торсией позвонков в сторону вогнутой части основной дуги) трехплоскостных деформациях IV степени применение данного способа ограничено локализацией, величиной, ригидностью дуг и невозможностью восстановления фронтального и сагиттального баланса [3, 7, 8].

2. Ограничение систем многоопорной фиксации в связи с незавершенным ростом ребенка.

Целью статьи является описание способа деротации и коррекции при типичной и атипичной деформации позвоночника, состоящих из 3 дуг (тип III-IV по Lenke), у растущих детей – двойного независимого деротационного маневра (ДНДМ). Патент РФ «Рябых С.О. Способ коррекции деформации позвоночника» № 2012124975 038249 от 15.06.2012 г. (рис. 1).

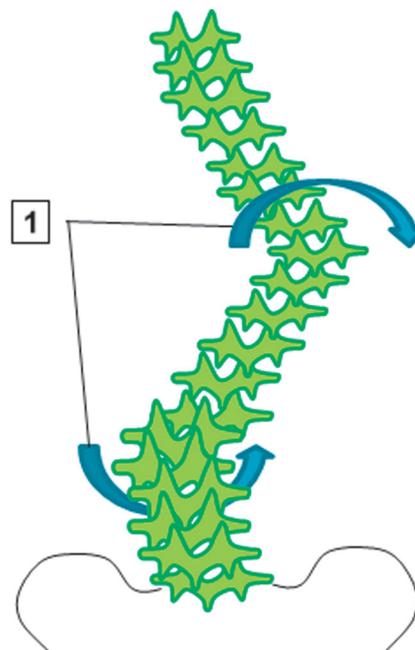


Рис. 1. Схема деформации позвоночника IV степени: 1 – направление торсии позвонков

Описание метода

Дорсальный доступ к задней колонне позвоночника осуществляют в соответствии с предоперационным планированием. Протяженность доступа определяется зоной инструментации. Преимущественным является постановка транспедикулярных опорных точек билатерально в со-

ответствии с принципами фиксации CD (рис. 2).

В отличие от принятых методик, в опорные винтовые точки фиксации со стороны вогнутой части основной дуги деформации укладываются 2 предизогнутых стержня, которые соединяются телескопическим или параллельным коннектором в области переходного отдела между основной и вторичной дугой. Головки винтов соединяют со стержнями и фиксируют гайками с сохранением их подвижности. Далее производится двойной независимый деротационный маневр по двум стержням одновременно в противоположных направлениях, в направлении, обратном направлению торсии позвонков грудного и поясничного отделов (рис. 3). Благодаря силе и направлению векторов, создаваемым на стержнях, достигается одномоментная, адекватная

коррекция фронтального, сагиттального и торсионного компонентов деформации (рис. 4). Для сохранения степени коррекции сначала затягиваются гайки на винтах, затем гайки на телескопическом или параллельном коннекторе.

Следующие этапы выполняются по стандартной методике CD. Укладывается предизогнутый в соответствии с остаточным фронтальным и сагиттальным профилем стержень с противоположной стороны. После фиксации на гайках при необходимости выполняются финальные механические маневры: дистракция по вогнутым сторонам дуг, по сегментарная репозиция и компрессия по выпуклым сторонам дуг. При необходимости жесткость конструкции дополняется поперечными коннекторами (рис. 5).

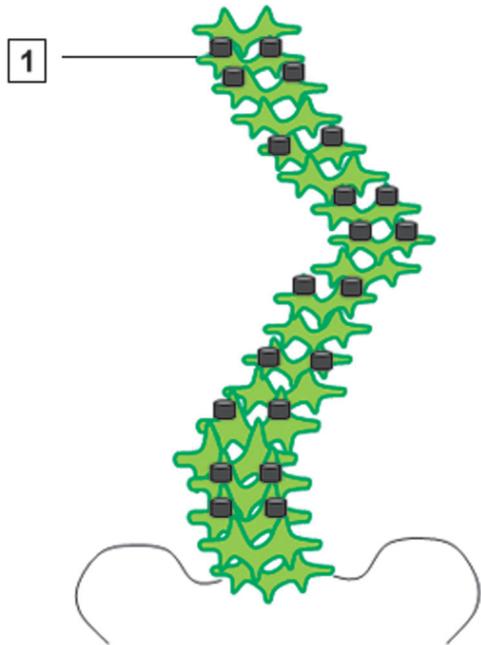


Рис. 2. Схема постановки транспедикулярных винтов через основания дуг позвонков: 1 - головки винтов

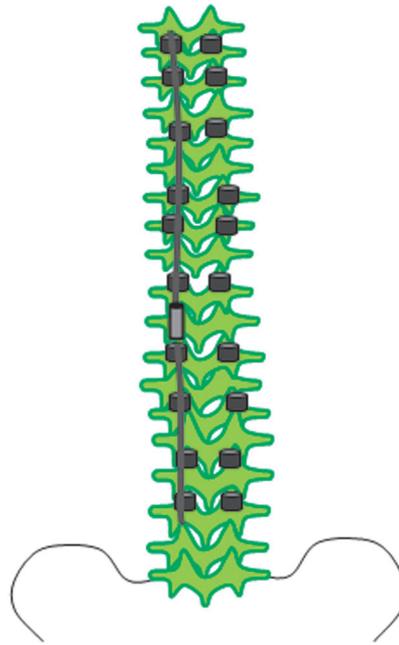


Рис. 4. Схема инструментации позвоночника после выполнения двойного независимого деротационного маневра

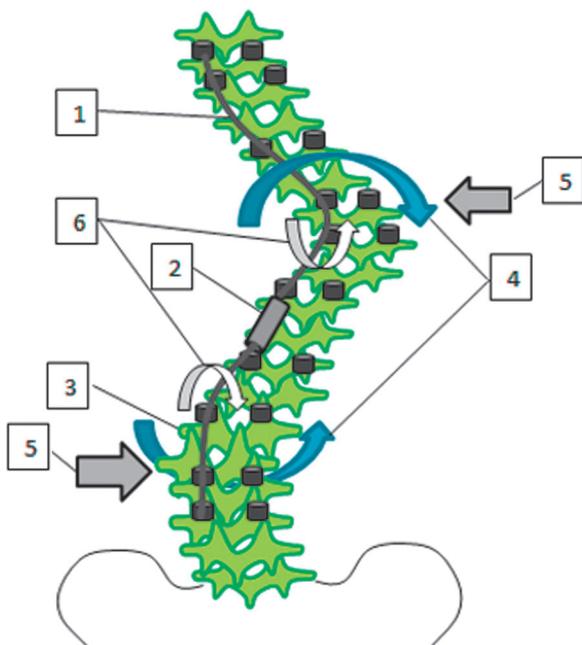


Рис. 3. Схема инструментации позвоночника до выполнения двойного независимого деротационного маневра: 1 – проксимальный стержень; 2 – коннектор; 3 – дистальный стержень; 4 – вектор ротации дуги деформации; 5 – фронтальное приведение позвонков к стержню; 6 – вектор деротации стержней

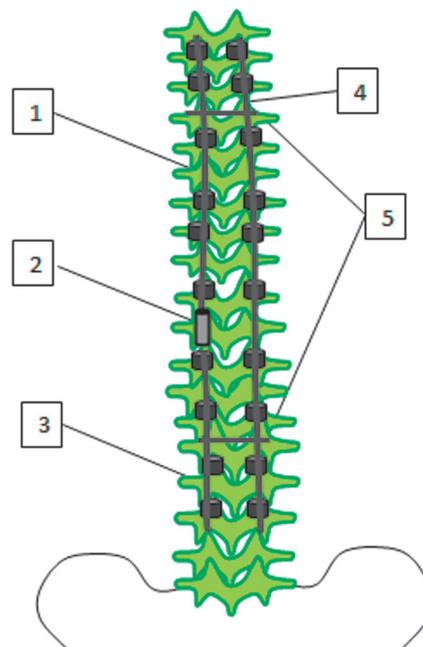


Рис. 5. Схема финальной инструментации: 1 – проксимальный стержень; 2 – коннектор; 3 – дистальный стержень; 4 – контралатеральный стержень; 5 – поперечные коннекторы

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С применением данной методики прооперировано 4 детей в возрасте от 7 до 14 лет с деформациями позвоночника тяжелой и очень тяжелой степени по J. James (1954). Общая характеристика больных приведена в таблице 1. Двум пациентам выполнена одномоментная оперативная коррекция и фиксация позвоночника по предложенной методике. У 2 пациентов с ригидными дугами хирургическое лечение разделено на 2 сессии. Первым этапом выполнена торакоскопическая или открытая дискэпифизэктомия в 3 сегментах на вершине деформации (по 1 пациенту) с постановкой транспедикулярного аппарата наружной фиксации с последующей дозированной дистракцией. Вторым этапом выполнен демонтаж наружного аппарата и инструментальная CD-фиксация позвоночника по предложенной методике.

План обследования включал рентгенографию позвоночника в 2 проекциях, СКТ позвоночника и органов грудной клетки, нейрофизиологическое исследование, спирометрию до и после операции, МРТ при поступлении. Результат оценивали по углу Cobb и степени ротации апикальных позвонков по Aaro-Dahlborn, фронтальному балансу с величиной отклонения линии плечевого пояса от линии CSVL (center sacral vertical line). Обработка рентгенограмм и КТ произведена с помощью программы SurgimarSpine.

Клинический пример. Пациентка, 13 лет, поступила в отделение нейрохирургии и вертебологии Центра Илизарова с диагнозом: прогрессирующий

кифосколиоз позвоночника IV степени (по Чаплину) крайне тяжелой степени (по James) на фоне нейрофиброматоза I типа.

При осмотре при поступлении – жалобы на деформацию позвоночника в грудном и поясничном отделе, периодические боли, ограничение движений, обусловленное деформацией.

Анамнез болезни: деформация выявлена в 4 года, активно прогрессирует в течение двух лет (+30°). Консервативное лечение (ЛФК, массаж, корсетирование) не эффективно. Ребенок консультирован вертебологом Центра Илизарова в январе 2012 г., рекомендовано проведение хирургической коррекции.

Ортопедический статус: декомпенсированная S-образная сколиотическая деформация с основной правосторонней грудной дугой и остроконечным гиббусом справа высотой до 11 см. Фронтальный дисбаланс с отклонением линии CSVL на 2 см. Умеренная мобильность деформации при тракционном тесте (рис. 6).

Неврологический статус не нарушен.

При обследовании на рентгенограммах позвоночника угол Cobb правосторонней основной дуги в грудном отделе с вершиной на уровне Th_{IX} – 120°, угол кифоза на вершине – 56° (рис. 7).

При КТ позвоночника торсия апикальных позвонков составляла 42°. В позвоночном канале справа на уровне Th_X-L_I выявлен плотный тяж 0,5×6,0 см на уровне вершины деформации, расцененный как нейрофиброма (рис. 8).

Таблица 1

Общая характеристика пациентов

№	Этиология	Возраст, лет	Угол Cobb / Степень ротации в ° до операции	Объем вмешательства	Угол Cobb / Степень ротации в ° после операции	% коррекции угла Cobb / степени ротации
1	Сколиоз на фоне нейрофиброматоза I типа	12	75° / 45°	Задняя фиксация с ДНДМ	10° / 12°	87% / 73%
2	Сколиоз на фоне нейрофиброматоза I типа	13	118° / 57°	Торакоскопическая дискэпифизэктомия + Задняя фиксация с ДНДМ	45° / 30°	62% / 47%
3	Ювенильный идиопатический сколиоз	14	93° / 33°	Задняя фиксация с ДНДМ	22° / 16°	76% / 51%
4	Ювенильный идиопатический сколиоз	7	106° / 37°	Открытая дискэпифизэктомия + Задняя фиксация с ДНДМ	44° / 25°	58% / 32%



Рис. 6. Внешний вид больной: деформация в положении стоя и тест Адамса

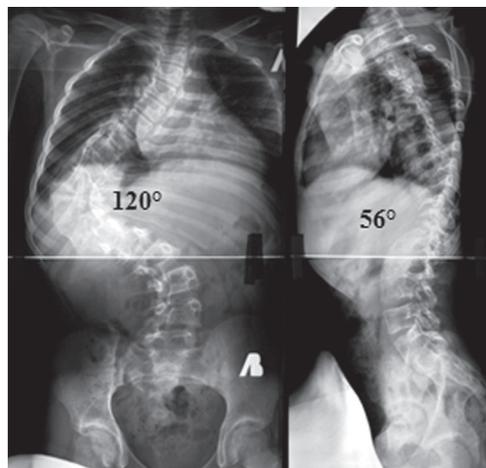


Рис. 7. Спондилограммы пациентки в прямой и боковой проекции (объяснение в тексте)

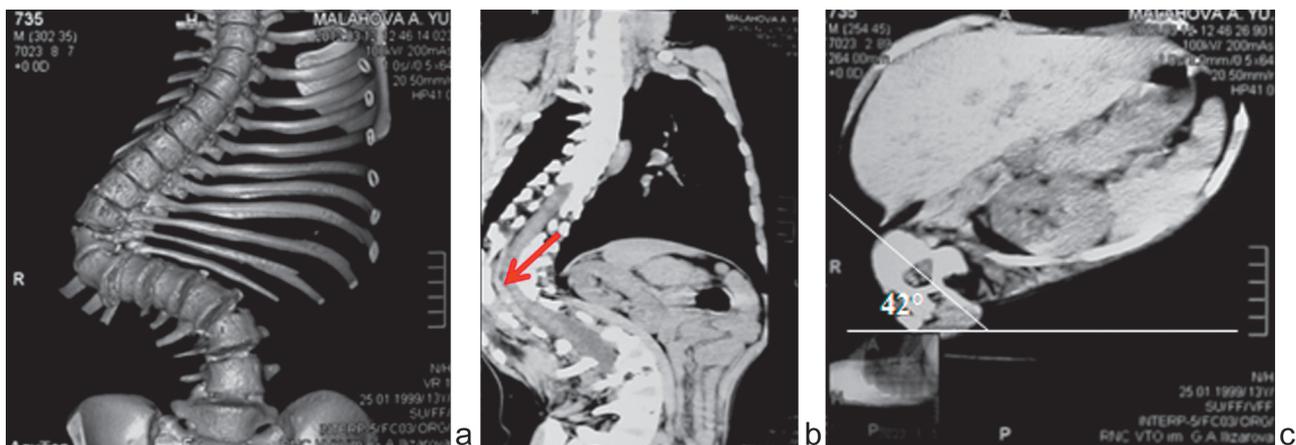


Рис. 8. КТ позвоночника: а – картина деформации при MPR реконструкции; б – нейрофиброма 0,5×6,0 см в позвоночном канале на уровне вершины деформации; с – торсия вершинных позвонков – 42°

По данным лучевого архива отмечен бурно прогрессирующий характер деформации позвоночника (от 5 до 8° в год). Учитывая величину деформации и наличие интраканальной нейрофибромы на вершине деформации, решено выполнить коррекцию деформации в две хирургические сессии.

I сессия оперативного лечения: закрытое наложение аппарата наружной транспедикулярной фиксации на грудной и поясничный отдел позвоночника с фиксацией за крылья таза.

Контрольные спондилограммы показали коррекцию сколиотической деформации до 100° на уровне основной дуги (рис. 9, а).

II сессия хирургического лечения выполнена в два этапа:

1. Торакотомия справа по IX ребру, дискэпифизэктомия на трех уровнях: Th_{VIII-IX}, Th_{IX-X}, Th_{X-XI}.

2. Демонтаж аппарата наружной транспедикулярной фиксации. Коррекция и стабилизация деформации грудопоясничного отдела (Th_{III-L}) позвоночника транспедикулярной CD-системой коннекторного типа. Задний спондилодез.

После проведенного лечения отмечается уменьшение величины гиббуса до 6 см, восстановление оси «плечевой пояс – таз». Ребенок вертикализирован на 5 сутки после операции в грудопоясничном корсете.

На послеоперационных рентгенограммах угол сколиотической деформации грудного отдела позвоночника – 35°, кифоза – 6°, торсии – 38°. Стояние металлоконструкции корректное (рис. 9, б, с).

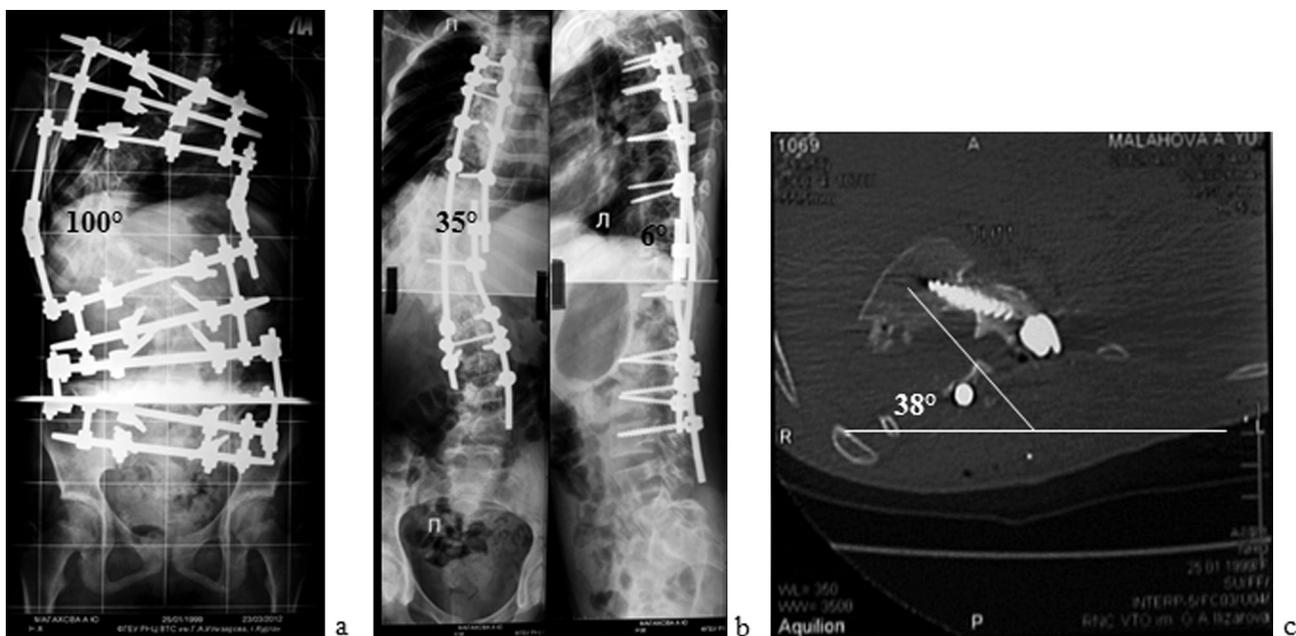


Рис. 9. Рентгенограммы и КТ пациентки после оперативного лечения: а – степень коррекции деформации аппаратом наружной фиксации; б, с – степень коррекции деформации системой коннекторного типа с выполнением двойного независимого деротирующего маневра (объяснение в тексте)

ОБСУЖДЕНИЕ

Предложенный метод «двойной независимой деротационной маневр» обладает рядом преимуществ. Обеспечивает возможность ротации стержней в разных направлениях, что значительно улучшает коррекцию при атипичной деформации позвоночника.

Обуславливает высокие коррекционные возможности за счет коннекторного узла дистракции как во время первичной операции, так и последующей этапной дистракции, что крайне важно у пациентов с незавершенным ростом.

ВЫВОД

Предложенная техника позволяет не только скорректировать деформацию позвоночника, но и сохраняет потенциал дистракции по мере роста пациента, что позволяет применять ее у активно растущих детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Coupling between sagittal and frontal plane deformity correction in idiopathic thoracic scoliosis and its relationship with postoperative sagittal alignment / K.D. Luk, S. Vidyadhara, D.S. Lu, Y.W. Wong, W.Y. Cheung, K.M. Cheung // *Spine*. 2010. Vol. 35, No 11. P. 1158-64.
Luk KD, Vidyadhara S, Lu DS, Wong YW, Cheung WY, Cheung KM. Coupling between sagittal and frontal plane deformity correction in idiopathic thoracic scoliosis and its relationship with postoperative sagittal alignment. Spine. 2010;35(11):1158-64.
2. Cotrel Y. CD instrumentation in spine surgery. Principles, technicals, mistakes and traps / Y. Cotrel, J. Dubousset // Montpellier : Souramps Medical, 1992. 159 с.
Cotrel Y, Dubousset J. CD instrumentation in spine surgery. Principles, technicals, mistakes and traps. Montpellier : Souramps Medical, 1992. 159 p.
3. Quan M.J. Correction of main thoracic adolescent idiopathic scoliosis using pedicle screw instrumentation: does higher implant density improve correction? / M.J. Quan, M.J. Gibson // *Spine*. 2010. Vol. 35, No 5. P. 562-7.
Quan MJ, Gibson MJ. Correction of main thoracic adolescent idiopathic scoliosis using pedicle screw instrumentation: does higher implant density improve correction? Spine. 2010;35(5):562-7.
4. The use of pedicle screw fixation to improve correction in the lumbar spine of patients with idiopathic scoliosis. Is it warranted? / C.L. Hamill, L.G. Lenke, K.H. Bridwell, M.P. Chapman, K. Blanke, C. Baldus // *Spine*. 1996. Vol. 21, No 10. P. 1241-9.
Hamill CL, Lenke LG, Bridwell KH, Chapman MP, Blanke K, Baldus C. The use of pedicle screw fixation to improve correction in the lumbar spine of patients with idiopathic scoliosis. Is it warranted? Spine. 1996;21(10):1241-9.
5. Prediction of postoperative trunk imbalance after posterior spinal fusion with pedicle screw fixation for adolescent idiopathic scoliosis / Y. Zhao, Z. Wang, X. Zhu, C. Wang, S. He, M. Li // *J. Pediatr. Orthop. B*. 2011. Vol. 20, No 4. P. 199-208.
Zhao Y, Wang Z, Zhu X, Wang C, He S, Li M. Prediction of postoperative trunk imbalance after posterior spinal fusion with pedicle screw fixation for adolescent idiopathic scoliosis. J Pediatr. Orthop B. 2011;20(4):199-208.
6. Radiographic results of arthrodesis with Cotrel-Dubousset instrumentation for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis / L.G. Lenke, K.H. Bridwell, K. Blanke, C. Baldus, J. Weston // *J. Bone Joint Surg. Am*. 1998. Vol. 80, No 6. P. 807-14.
Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, Baldus C, Weston J. Radiographic results of arthrodesis with Cotrel-Dubousset instrumentation for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg Am. 1998;80(6):807-14.
7. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis / U. Liljenqvist, U. Lepsien, L. Hackenberg, T. Niemeyer, H. Halm // *Eur. Spine J*. 2002. Vol. 11, No 4. P. 336-43.
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;11(4):336-43.
8. Lee S.M. Direct vertebral rotation: a new technique of three-dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis / S.M. Lee, S.I. Suk, E.R. Chung // *Spine*. 2004. Vol. 29, No 3. P. 343-349.
Lee SM, Suk SI, Chung ER. Direct vertebral rotation: a new technique of three-dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis. Spine. 2004;29(3):343-349.

Рукопись поступила 11.10.2013.

Сведения об авторе:

Рябых Сергей Олегович – ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, руководитель лаборатории патологии осевого скелета и нейрохирургии, к. м. н.; e-mail: rso_@mail.ru.