

УДК 616.711-007.5-089

## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ИДИПАТИЧЕСКИХ СКОЛИОЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИБРИДНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ

Васюра А.С., Новиков В.В., Белозеров В.В., Удалова И.Г.

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: niito@niito.ru

Представлен анализ результатов хирургического лечения больных с грудными идиопатическими сколиозами с поясничным противоискривлением при применении гибридного инструментария. В период с декабря 2008 по декабрь 2011 года прооперировано 86 человек (10 юношей и 76 девушек) с идиопатическим сколиозом III типа по классификации Lenke et al. Использовался гибридный сегментарный инструментарий III поколения. Средний возраст пациентов –  $15,3 \pm 1,8$  (10,3–18,0) лет. Средний срок наблюдения  $3,5 \pm 0,7$  (2,2–5,7) года. В послеоперационном периоде пациенты анкетированы с помощью опросника SRS 24. Исходная величина основной грудной сколиотической дуги –  $63,4 \pm 19,2^\circ$ , сразу после операции –  $19,0 \pm 10^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Коррекция –  $45,3 \pm 15,5$  или  $71,6 \pm 14,5\%$  ( $p < 0,05$ ). Послеоперационное прогрессирование составило  $1,3 \pm 3,7$  или  $4,0 \pm 5,5\%$ . Наклон нижнего инструментированного позвонка уменьшился в результате оперативного вмешательства с  $21,2 \pm 9,7$  до  $5,5 \pm 4,2^\circ$  и при последнем контрольном обследовании практически не изменился –  $5,4 \pm 3,9^\circ$  ( $p < 0,0001$ ). Результаты анкетирования пациентов доказывают высокую степень удовлетворенности результатом лечения. Применение гибридного инструментария при лечении больных с грудными идиопатическими сколиозами с поясничным противоискривлением позволяет добиться хорошей коррекции деформации позвоночника и сохранить достигнутую коррекцию.

**Ключевые слова:** гибридный инструментарий, сколиоз, хирургическое лечение

## HYBRID INSTRUMENTATION IN IDIOPATHIC SCOLIOSIS SURGERY

Vasyura A.S., Novikov V.V., Belozеров V.V., Udalova I.G.

Ya.L. Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, e-mail: niito@niito.ru

The objective of the study was to analyze the outcomes of surgical treatment using hybrid instrumentation in patients with thoracic idiopathic scoliosis with lumbar anticurvature. Material and methods. A total of 86 patients (10 young males and 76 young females) with type III idiopathic scoliosis according to the classification of Lenke et al. underwent surgeries between December, 2008 and December, 2011. A third-generation hybrid segmental instrumentation was used. The mean age of patients was  $15,3 \pm 1,8$  (range of 10,3–18,0) years. The mean follow-up was  $3,5 \pm 0,7$  (2,2–5,7) years. The patients completed postoperatively the SRS 24 questionnaire. Results. The patients initially presented with main thoracic curvature of  $63,4 \pm 19,2^\circ$ ; immediately after surgery it reached  $19,0 \pm 10^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Correction range was  $45,3 \pm 15,5^\circ$  ( $71,6 \pm 14,5\%$ ,  $p < 0,05$ ). Postoperative progression reached  $1,3 \pm 3,7^\circ$  ( $4,0 \pm 5,5\%$ ). The tilt of the lower instrumented vertebra decreased due to a surgery from  $21,2 \pm 9,7$  to  $5,5 \pm 4,2^\circ$  and remained virtually unchanged ( $5,4 \pm 3,9^\circ$ ,  $p < 0,0001$ ) according to the results of the last follow-up examination. Patients' survey results showed a high treatment satisfaction level. Conclusion: The use of hybrid instrumentation in the treatment of patients with thoracic idiopathic scoliosis with lumbar anticurvature enables to achieve good correction of spinal deformity and to maintain the achieved correction level.

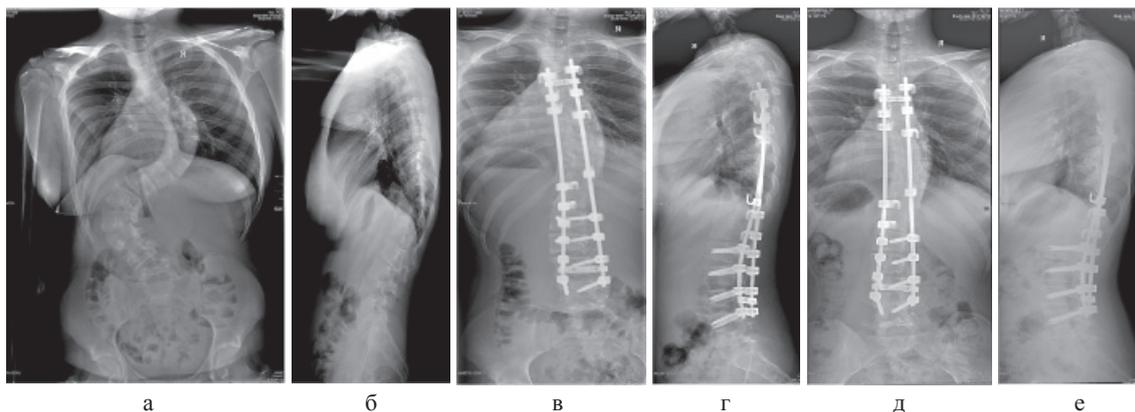
**Keywords:** hybrid instrumentation, scoliosis, surgical treatment

Первоначальный вариант сегментарно-инструментария III поколения (Cotrel-Dubousset Instrumentation) предполагал использовать в качестве крепежных элементов только крюки [4]. Однако изобретение Roi-Camill [9] уже состоялось, и ортопеды скоро поняли преимущество совмещения CDI (идеология, техника, принципы планирования) с надежностью транспедикулярной фиксации [5, 8]. Мы полагаем, что использование в верхне- и среднегрудном отделах крючковой фиксации не снижает качества объема коррекции, не продлевает вмешательство и способствует снижению риска осложнений (РЖ, неврологическая симптоматика).

**Цель исследования** – анализ результатов использования гибридного инструментария у больных идиопатическим сколиозом III типа по Lenke.

### Материалы и методы исследования

В период с декабря 2008 по декабрь 2011 года прооперировано 86 человек (10 юношей и 76 девушек) с идиопатическим сколиозом III типа по классификации Lenke et al. [7]. Средний возраст пациентов –  $15,2 \pm 1,7$  (10,3–18) лет. Средний срок послеоперационного наблюдения  $3,5 \pm 0,7$  (2,2–5,7) лет. Применялось хирургическое лечение в виде коррекции деформации позвоночника гибридным сегментарным инструментарием III поколения с ламинарной фиксацией грудного отдела позвоночника и транспедикулярной фиксацией поясничного или грудопоясничного отделов позвоночника (рисунок).



*Ближайший и отдаленный результаты коррекции деформации позвоночника при идиопатическом сколиозе с применением транспедикулярной фиксации (сохранение достигнутой коррекции). Пациентка 3., 13 лет:*

*а – до операции величина грудной сколиотической дуги 95°, поясничной сколиотической дуги 92°, фронтальный баланс 26 мм; б – до операции грудной кифоз 45°, поясничный лордоз 73°; в – после операции величина грудной сколиотической дуги 35°, поясничной сколиотической дуги 16°, фронтальный баланс 33 мм; г – после операции грудной кифоз 21°, поясничный лордоз 56°; д – на контрольном обследовании через 3 года после операции величина грудной сколиотической дуги 35°, поясничной сколиотической дуги 15°, фронтальный баланс 7 мм; е – на контрольном обследовании через 3 года после операции грудной кифоз 23°, поясничный лордоз 58°*

В процессе лечения производилось дооперационное, послеоперационное и контрольные рентгенологические обследования. Оценивались результаты коррекции основной сколиотической дуги и поясничного противоискривления, степень послеоперационного прогрессирования деформаций. Учитывалось время оперативного вмешательства и величина интраоперационной кровопотери. Все пациенты, проходя контрольное обследование (6 мес. и далее), заполняли русскоязычный вариант анкеты SRS-24.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

До операции величина грудной сколиотической дуги была  $63,4 \pm 19,2^\circ$ , уменьшаясь в положении бокового наклона в сторону искривления до  $29,2 \pm 9^\circ$  (мобильность  $48 \pm 20\%$ ) ( $p < 0,05$ ). В результате оперативного лечения грудная сколиотическая дуга была уменьшена с  $63,4 \pm 19,2^\circ$  до  $19,0 \pm 10^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Величина первичной коррекции составила  $45,3 \pm 15,5^\circ$ , или  $71,6 \pm 14,5\%$  ( $p < 0,05$ ). Послеоперационное прогрессирование было в среднем  $1,3 \pm 3,7^\circ$ , или  $4,0 \pm 5,5\%$ . Величина противоискривления до операции была  $41,0 \pm 19,9^\circ$ , уменьшаясь в положении бокового наклона в сторону искривления до  $21,3 \pm 12,7^\circ$  (мобильность  $48,6 \pm 28,7\%$ ) ( $p < 0,05$ ). В результате оперативного лечения противоискривление было уменьшено до  $10,4 \pm 11,9^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Величина первичной коррекции составила  $28,9 \pm 17,8^\circ$ , или  $63,9 \pm 34,9\%$  ( $p < 0,05$ ).

Послеоперационное прогрессирование было в среднем  $0,6 \pm 2,1^\circ$ , или  $2,5 \pm 5,4\%$ . Величины грудного кифоза и поясничного лордоза в результате оперативного вмешательства несколько снижались, а при контрольном обследовании имели тенденцию к восстановлению ( $31,7 \pm 16,1^\circ$ ,  $19,5 \pm 8,7^\circ$ ,  $21,3 \pm 10,2^\circ$  и  $58,0 \pm 13,3^\circ$ ,  $48,6 \pm 11,4^\circ$ ,  $50,8 \pm 12,5^\circ$  соответственно) (таблица).

Наклон нижнего инструментированного позвонка уменьшился в результате оперативного вмешательства с  $21,2 \pm 9,7^\circ$  до  $5,5 \pm 4,2^\circ$  и при последнем контрольном обследовании практически не изменился  $5,4 \pm 3,9^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Фронтальный баланс (расстояние между центроидом Th1 позвонка и средней крестцовой линией) исходно составлял  $18,8 \pm 10,6$  мм, после операции – улучшился до  $17,5 \pm 11,4$  мм. Эта тенденция сохранялась в течение всего периода наблюдения, и на последнем контрольном обследовании средняя величина фронтального баланса достигла  $11,1 \pm 6,5$  мм ( $p < 0,05$ ). Сагиттальный контур свободных сегментов (отдел позвоночника между нижним инструментированным позвонком и крестцом) до операции равнялся  $33,3 \pm 5,5^\circ$ , после операции – увеличился до  $36,3 \pm 11,9^\circ$  и при последнем контрольном обследовании сохранял тенденцию к увеличению –  $39,5 \pm 10,5^\circ$  (таблица). Среднее время операции –  $207,8 \pm 58,0$  минуты, а кровопотеря

1095,0 ± 350,0 мл. В данной группе пациентов при анкетировании значимые различия были получены в оценках общей активности, которая повышается с увеличением срока после операции: 2,72 ± 0,73 и 3,24 ± 0,76 (p < 0,05), удовлетворенности результатами оперативного лечения деформации позвоночника 4,20 ± 0,63 и 5,19 ± 0,56 (p > 0,05), согласия на оперативное лечение (%) на тех же условиях (вопрос 24) – 90 и 93,75 (p < 0,05).

ной дуги в 70% на винтах и 56% на гибридной конструкции, через 2 года наблюдения соответственно 65 и 46%. Suk et al. [10] пишут о коррекции основной сколиотической дуги, которая составила 55% на крюках, 66% на гибридных конструкциях и 72% исключительно на винтах.

R.A. Lehman et al. представляют результаты лечения 114 пациентов транспедикулярными конструкциями с коррекцией

#### Динамика рентгенологических параметров у пациентов с гибридной фиксацией

	До операции, (мм) M ± m	Боковой наклон, мобильность градусы, (%)	После операции (мм) M ± m	Последний контроль M ± m	Коррекция, градусы, (%) M ± m	Потеря коррекции, градусы, (%) M ± m
Грудная дуга	63,4 ± 19,2	29,2 ± 9 (48 ± 20)*	19,0 ± 10 *	19,5 ± 10,5	45,3 ± 15,5 (71,6 ± 14,5)	1,3 ± 3,7 (4,0 ± 5,5)
Поясничное противоискривление	41,0 ± 19,9	21,3 ± 12,7 (48,6 ± 28,7)*	10,4 ± 11,9*	10,8 ± 12,5	28,9 ± 17,8 (63,9 ± 34,9)	0,6 ± 2,1 (2,5 ± 5,4)
Кифоз	31,7 ± 16,1		19,5 ± 8,7*	21,3 ± 10,2		
Лордоз	58,0 ± 13,3		48,6 ± 11,4*	50,8 ± 12,5		
Наклон нижнего инструментированного позвонка	21,2 ± 9,7		5,5 ± 4,2*	5,4 ± 3,9		
Сагиттальный контур свободных сегментов	33,3 ± 5,5		36,3 ± 11,9	39,5 ± 10,5*		
Фронтальный баланс	(18,8 ± 10,6)		(17,5 ± 11,4)	(11,1 ± 6,5)		

Примечание.\* – p < 0,05.

**Осложнения.** В 2 случаях произошел перелом стержня металлоконструкции, в сроки от 6 месяцев до 3 лет. В трех случаях произошла «расстыковка» стержня и опорных элементов в эти же сроки. Во всех случаях потребовалось повторное оперативное вмешательство.

В настоящее время многие хирурги-вертебрологи, в том числе в нашей стране, предпочитают использовать в хирургии деформаций исключительно транспедикулярную фиксацию. Делается акцент на сегментарное воздействие на деформацию позвоночника, более выраженный деротационный эффект, возможность селективного спондилодеза и, самое главное, лучшую коррекцию и меньшее послеоперационное прогрессирование [2, 5, 6, 8]. Kim et al. [5], сравнивая транспедикулярные и гибридные конструкции, сообщают о коррекции основ-

грудной дуги в среднем с 59,2° до 16,8° [6]. Lowenstein et al. [8] сравнивали две группы пациентов: с гибридными конструкциями основная дуга уменьшена с 54,1 до 20,3°, а с полностью винтовыми конструкциями соответственно с 54,9 до 15,1°. Однако авторы сообщают о более выраженном уменьшении грудного кифоза с 29,7 до 19,4° при применении полностью транспедикулярных конструкций, в сравнении с гибридным инструментарием с 26,2 до 22,4° соответственно. В целом авторы отмечают сопоставимость результатов транспедикулярных и гибридных конструкций по основным показателям коррекции, фронтального и сагиттального баланса [5, 8].

С.В. Колесов с соавторами [2], сравнивая эффективность коррекции грудных сколиозов вентральным и дорзальным инструментарием, сообщают о коррекции 52% при

использовании дорзального и 81,1% вентрального инструментария соответственно. С.В. Виссарионов с соавторами [1] при коррекции груднопоясничных и поясничных идиопатических сколиозов с использованием «транспедикулярных спинальных систем» получили коррекцию груднопоясничных дуг в 90,3%, а поясничных – 87,5%. По нашим данным, величина первичной коррекции основной дуги при применении гибридного инструментария составила почти 72%, а величина послеоперационного прогрессирования – менее 5%, как при применении полностью винтовых конструкций вышеперечисленными авторами. Весьма незначительный объем послеоперационного прогрессирования основной сколиотической дуги и противоискривления связан, по нашему мнению, с несколькими факторами:

1. Транспедикулярная фиксация в поясничном и груднопоясничном отделах позвоночника является более надежной, чем ламинарная, снижая риск таких явлений, как несостоятельность каудальных точек опоры с последующим прогрессированием не только поясничной но и грудной сколиотических дуг.

2. Выраженное воздействие транспедикулярной фиксации на наклон нижнего инструментированного позвонка и сохранение его коррекции является фактором, препятствующим послеоперационному прогрессированию.

3. Улучшение фронтального баланса в результате оперативного вмешательства, продолжающееся в отдаленный послеоперационный период, также является благоприятным фактором, снижающим риск послеоперационного прогрессирования сколиотических деформаций.

Мы также считаем, что результаты анкетирования наших пациентов (удовлетворенность результатами лечения и согласие на оперативное лечение на тех же условиях) достоверно улучшаются в отдаленном послеоперационном периоде благодаря отсутствию выраженного послеоперационного прогрессирования и восстановлению оптимального баланса туловища.

## Заключение

Применение гибридного инструментария у больных с идиопатическим сколиозом III типа по Lenke (грудная деформация с поясничным противоискривлением) при соблюдении классических принципов планирования и сегментарного воздействия на грудной отдел позвоночника позволяет добиться хорошей коррекции деформации позвоночника и надежно сохранить достигнутые результаты хирургического лечения.

## Список литературы

1. Виссарионов С.В., Соболев А.В., Ефремов А.М., Лягуша А.В. Хирургическое лечение детей с идиопатическим сколиозом груднопоясничной и поясничной локализации III–IV степени с использованием транспедикулярных спинальных систем // *Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения: материалы VI съезда Ассоциации хирургов-вертебрологов.* – Краснодар, 29 I–30 мая 2015 г. – Т. II. I–С. 10–15.
2. Колесов С.В., Кудряков С.А., Шавырин И.А. Хирургическая коррекция грудного сколиоза из вентрального и дорсального доступов // *Хирургия позвоночника.* – 2013. – № 2. – С. 14–22.
3. Хирургия идиопатического сколиоза: ближайшие и отдаленные результаты / под ред. М.В. Михайловского. – Новосибирск: АНО «Клиника НИИТО», 2007. – С. 111–127.
4. Cotrel Y., Dubousset J. Cotrel – Dubousset Instrumentation in spine surgery. Principles, technicals, mistakes and traps. Sauramps Medical, 11 boulevard Henry IV. 34000. – Montpellier, 1992. – 159 p.
5. Kim Y., Lenke L., Kim J., Bridwell K., Cho S., Cheh G., Sides B. Comparative Analysis of Pedicle Screw Versus Hybrid Instrumentation in Posterior Spinal Fusion of Adolescent Idiopathic Scoliosis // *Spine.* – 2006. – Vol. 31. – P. 291–298.
6. Lehman R.A. Jr., Lenke L.G., Keeler K.A., Kim Y.J., Buchowski J.M., Cheh G., Kuhns C.A., Bridwell K.H. Operative treatment of adolescent idiopathic scoliosis with posterior pedicle screw-only constructs: minimum three-year follow-up of one hundred fourteen cases // *Spine.* – 2008. – Vol. 33, № 14. – P. 598–604.
7. Lenke L.G., Betz R.R., Harms J., et al Adolescent idiopathic scoliosis: a new classification to determine extent of spinal arthrodesis // *J Bone Joint Surg. Am.* – 2001. – Vol. 83, № 8. – P. 1169–1181.
8. Lowenstein J.E., Matsumoto H., Vitale M.G., Weidenbaum M., Gomez J.A., Lee F.Y., Hyman J.E., Roye D.P. Jr. Coronal and sagittal plane correction in adolescent idiopathic scoliosis: a comparison between all pedicle screw versus hybrid thoracic hook lumbar screw constructs // *Spine.* – 2007. – Vol. 32. – P. 448–452.
9. Roy-Camille R., Saillant G., Mazel C. Internal Fixation of the Lumbar Spine with Pedicle Screw Plating // *Clinical Orthopaedics and Related Research.* – 1986. – Vol. 2, № 203. – P. 7–17.
10. Suk S.I., Lee C.K., Kim W.J., Chung Y.J., Park Y.B. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis // *Spine.* – 1995. – Vol. 20, № 12. – P. 1399–1405.