

С.В. Колесов<sup>1</sup>, А.Н. Бакланов<sup>2</sup>, И.А. Шавырин<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Центр патологии позвоночника и нейрохирургии, Салават, Республика Башкортостан, Российская Федерация

<sup>3</sup> Научно-практический центр медицинской помощи детям с пороками развития черепно-лицевой области и врожденными заболеваниями нервной системы, Москва, Российская Федерация

## Тактика хирургического лечения пациентов с деформациями позвоночника, имеющих укорочение нижней конечности

**Цель исследования:** определение оптимальной лечебно-диагностической тактики у пациентов, страдающих сколиозом и имеющих анатомическое укорочение нижней конечности. **Пациенты и методы.** Оперативная коррекция сколиотической деформации проведена 8 пациентам, имеющим укорочение нижней конечности, обусловленное врожденным вывихом в тазобедренном суставе ( $n=3$ ), анатомическим укорочением нижней конечности за счет бедра ( $n=1$ ), костей голени ( $n=4$ ). Укорочение до коррекции и фиксации сколиотической деформации составляло от 6 до 14 см, после оперативного вмешательства на позвоночнике было уменьшено на 2–4 см; достигнуто уменьшение либо устранение перекоса таза. Вторым этапом, через 8–12 мес, выполнены оперативные вмешательства, направленные на устранение укорочения нижней конечности. Остеотомия бедренной кости с наложением спице-стержневого аппарата проведена 4 пациентам, остеотомия костей голени с наложением спицевого аппарата наружной фиксации — также 4 пациентам; в последующем осуществлялось удлинение конечности методом компрессионно-дистракционного остеосинтеза. **Результаты.** После проведения дорсальной стабилизации и фиксации позвоночника коррекция сколиотической деформации составила в среднем 64% (с 76 до 27°), значение грудного / грудно-поясничного кифоза после операции удалось приблизить к физиологическому (в среднем 43°). Перекос таза уменьшен на 67% (с 24 до 8°), что позволило уменьшить укорочение нижней конечности в среднем на 3 см (компенсация относительного укорочения за счет уменьшения или устранения перекоса таза). Дальнейшая компенсация укорочения проведена на втором этапе лечения, представлявшего собой остеотомию и последующее удлинение бедренной кости либо костей голени методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза в аппаратах Илизарова. **Выводы.** Многоэтапное лечение позволило уменьшить степень деформации позвоночника, нормализовать баланс туловища, восстановить функцию ходьбы без использования ортезов и средств опоры.

**Ключевые слова:** сколиоз, перекос таза, укорочение нижней конечности, хирургическое лечение. (Вестник РАМН. 2013; 10: 41–45)

41

S.V. Kolesov<sup>1</sup>, A.N. Baklanov<sup>2</sup>, I.A. Shavyrin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Central Institute of Traumatology and Orthopedy named after N.N. Priorov, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Pathology of a Backbone and Neurosurgery Centre, Salavat, Republic of Bashkortostan, Russian Federation

<sup>3</sup> Scientific and Practical Centre of Medical Aid to Children Moscow, Russian Federation

## Surgical Treatment of Patients with Spinal Deformities with Shortening of the Lower Limb

**Aim.** Determination of the optimal diagnostic and treatment strategy in patients with scoliosis and having an anatomic shortening of the lower limb. **Patients and methods.** Surgical correction of scoliosis held 8 to patients with lower limb shortening caused by congenital dislocation of the hip ( $n=3$ ), anatomic shortening of the lower extremities due to the hip ( $n=1$ ), the shin bone ( $n=4$ ). Shortening before correction and fixation of scoliosis ranged from 6 to 14 cm, after surgery on the spine has been reduced by 2–4 cm achieved reduction or removal of pelvic obliquity. The second stage, after 8–12 months, performed surgery to address shortening of the lower extremity. Osteotomy of the femur with the imposition of a spoke — rod device held 4 tibial osteotomy with the imposition of external fixation device Spoke — and 4 patients and in the subsequent limb lengthening was performed by compression-distraction osteosynthesis. **Results.** After the dorsal stabilization and fixation of the spine scoliosis correction averaged 64% (from 76 to 27°), the value of breast / thoracolumbar kyphosis after surgery failed to bring to the physiological (average 43°). Misalignment of the pelvis is reduced by 67% (from 24 to 8°), which reduced the shortening of the lower limb by an average of 3 cm (compensation relative shortening by reducing or eliminating the distortion of the pelvis). Further compensation shortening held on the second stage of treatment, representing an osteotomy and subsequent elongation of the femur or tibia bones by transosseous compression-distraction osteosynthesis by Ilizarov. **Conclusions.** Multi-stage treatment reduced the degree of spinal deformity, to normalize the balance of the body, restore the function of distance without the use of orthotic devices and means of support.

**Key words:** scoliosis, pelvic imbalance, shortening of the lower limb, surgery.

(Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk — Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2013; 10: 41–45)

## Введение

Ортопедическое лечение пациентов с сочетанной ортопедической патологией требует поэтапного хирургического подхода и раннего реабилитационного лечения. Укорочение нижней конечности является неотъемлемым компонентом сколиотической деформации и связано с перекосом таза. Такое укорочение считается относительным, оно отмечается при одинаковой анатомической длине нижних конечностей и, как правило, устраняется после проведенного вмешательства по коррекции и фиксации сколиоза. Особую группу составляют пациенты, имеющие сочетанную ортопедическую патологию — сколиоз и анатомическое укорочение нижней конечности. Перекос таза у этих больных обусловлен, с одной стороны, утратой полной опороспособности (в случаях с выраженными укорочениями, отсутствием опороспособности на ногу), а с другой — наличием сколиотической деформации, вызывающей дислокацию крестца и таза [1, 2].

По данным М.В. Волкова, на анатомические укорочения конечностей приходится более 50% всех укорочений [3], и частота состояний, приводящих к абсолютному укорочению, не имеет тенденции к снижению [4]. Пациенты с деформациями позвоночника, у которых диагностирована сопутствующая ортопедическая патология в виде укорочения одной из нижних конечностей, представляют группу больных с грубыми нарушениями локомоторной функции, обусловленными перекосом таза, фронтальным и сагиттальным дисбалансом и отсутствием полноценной опороспособности ног. Укорочение нижней конечности у данной группы больных, помимо комбинированной ортопедической патологии, вызывает серьезную психологическую проблему. Косметический дефект, обусловленный различной длиной ног, перекосом таза, наличием реберно-позвоночного горба, дисбалансом туловища, сопровождается у подавляющего большинства из них появлением отрицательной самооценки и возникновением внутреннего конфликта, приводящего к астенизации личности и развитию депрессивных расстройств [5, 6]. Комплекс данных неблагоприятных факторов выражается серьезным регрессом качества жизни больного и его ближайшего окружения [7].

**Цель исследования:** определение оптимальной лечебно-диагностической тактики у пациентов, страдающих сколиозом и имеющих анатомическое укорочение нижней конечности.

## Пациенты и методы

### Участники исследования

Под наблюдением находилось 8 больных с идиопатическим сколиозом, имеющих укорочение нижней конечности, обусловленное врожденным вывихом в тазобедренном суставе ( $n=3$ ), анатомическим укорочением нижней конечности за счет бедра ( $n=1$ ), укорочением костей голени ( $n=4$ ).

Возраст пациентов составил от 14 до 18 лет, распределение по полу было одинаковым. Все больные предъявляли жалобы на наличие деформации позвоночника, нарушенный баланс туловища, нарушение походки.

### Методы исследования

Предоперационное обследование включало обзорное и функциональное рентгенологическое исследование позвоночника (снимки в стандартных проекциях  $C_{VII}-S_1$  в положении пациента стоя, лежа и в условиях тракции

по оси), рентгенологическое исследование и скиаграфию костей нижних конечностей. Средний угол сколиотической деформации был равен  $76^\circ$ , средняя величина грудного кифоза —  $48^\circ$ . Угол деформации измеряли по методике Кобба на спондилограммах в положении стоя, тракционный тест проводили в положении лежа с усилием до 30% массы тела больного.

Мобильными являлись 3 деформации (коррекция при тракционном тесте более чем на 40%), ригидными — 5, преобладали (у 6 больных) кифосколиозы (угол грудного кифоза более  $40^\circ$ ). Среднее укорочение нижней конечности до коррекции и фиксации сколиотической деформации составило 8 (от 6 до 14) см.

## Результаты

Первым этапом пациентам была выполнена стабилизация позвоночника металлоконструкцией. У 5 человек (с ригидными деформациями) перед дорсальной коррекцией и фиксацией позвоночника предварительно был проведен вентральный релиз межпозвоночных структур, передний спондилодез ауторребром; 3 пациентам с мобильными деформациями выполнена дорсальная коррекция сколиоза в условиях интраоперационной галотракции.

Вторым этапом, в сроки от 8 до 12 мес, в условиях сформированного либо формирующегося спондилодеза были осуществлены оперативные вмешательства, направленные на устранение укорочения нижней конечности. Четверем пациентам с укорочением нижней конечности за счет бедра были выполнены надмышечковая остеотомия бедренной кости на стороне укорочения и наложение спице-стержневого аппарата внешней фиксации (Илизарова). Больным с укорочением ноги за счет голени ( $n=4$ ) была показана остеотомия малоберцовой кости в средней трети и подмышечковая остеотомия большеберцовой кости с наложением аппарата Илизарова спицевой компоновки. В послеоперационном периоде проводилась дозированная дистракция в аппаратах наружной фиксации со средней скоростью 1 мм/сут. После завершения компенсации укорочения демонтаж аппарата Илизарова производился через 2–3 мес. Имобилизация в циркулярной гипсовой повязке нижней конечности продолжалась в течение 3–4 нед после снятия аппарата внешней фиксации. Затем пациенты проходили курс реабилитационной терапии, направленной на восстановление навыков ходьбы и разработку движений в суставах обездвиженной в процессе лечения конечности.

Значения глобального баланса туловища определяли первично, при поступлении, и вторично — после реабилитационного курса лечения, завершающего вторую ортопедическую коррекцию. Они позволили оценить состояние позвоночника и таза в целом. Глобальный фронтальный баланс оценивали по переднезадней рентгенограмме позвоночного столба как расстояние между отвесом от геометрического центра позвонка  $C_{VII}$  и центральной крестцовой линией. Глобальный сагиттальный баланс рассчитывали по боковой спондилограмме как расстояние между отвесом от геометрического центра позвонка  $C_{VII}$  и вертикальной линией, восстановленной от задней поверхности диска  $L_V-S_1$  (сагиттальная сакральная вертикаль).

Средние сроки наблюдения после операции составили 28 (от 12 до 37) мес. В результате дорсальной стабилизации и фиксации позвоночника коррекция сколиотической деформации составила в среднем 64%

(с 76 до 27°), значение грудного / грудопоясничного кифоза после операции удалось приблизить к физиологическому (в среднем 43°). Перекос таза уменьшен на 67% (с 24 до 8°), что позволило уменьшить укорочение нижней конечности в среднем на 3 см (компенсация относительного укорочения за счет уменьшения или устранения перекоса таза). Остаточное укорочение определяли методом рентгеновской скиаграфии: оно составило в среднем 5 см. Дальнейшая компенсация укорочения проведена на втором этапе лечения, представлявшего собой остеотомию и последующее удлинение бедренной кости либо костей голени методом чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза в аппаратах Илизарова.

Глобальный фронтальный баланс в процессе лечения уменьшился на 65% (с 36 до 11 мм), глобальный сагиттальный баланс — на 71% (с 28 до 8 мм), что позволило пациентам нормализовать биомеханику походки и положение туловища при сидении и ходьбе.

**Клинический пример**

Пациентка Ц., 16 лет, находилась на лечении в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии ЦИТО им. Н.Н. Приорова с диагнозом: «Идиопатический грудной правосторонний сколиоз 4-й ст., врожденный высокий вывих левой бедренной кости, укорочение левой нижней конечности».

Из анамнеза известно, что пациентка находилась на диспансерном наблюдении у ортопеда по месту жительства, лечилась консервативно (массаж, ЛФК). Наибольшее прогрессирование деформации позвоночника зарегистрировано в период с 13 до 14 лет. По поводу вывиха левой бедренной кости лечения не получала. При поступлении диагностирована выраженная кифосколиотическая деформация, укорочение левой нижней конечности, перекос таза (рис. 1). При ходьбе в ортопедической обуви с компенсацией укорочения левой нижней конечности отмечена выраженная хромота на левую нижнюю конечность, пациентка использовала ортопедическую трость.

Глобальный фронтальный баланс составил 28 мм, сагиттальный — 24 мм. Угол сколиотической деформации — 125° по Коббу; при тракционном тесте — деформация ригидная (коррекция деформации менее 35%). Боли в левом тазобедренном суставе не беспокоят, объем движений удовлетворительный. От реконструктивной операции на тазобедренном суставе было решено воздержаться, в перспективе планируется эндопротезирование левого тазобедренного сустава. Первым этапом проведена операция: торакотомия справа, передний релиз межпозвонковых структур на вершине деформации. Наложение галоаппарата. Больной проводилась галотракция в течение 10 сут. На фасных рентгенограммах угол сколиотической деформации при поступлении был равен 125° (рис. 2а), после



Рис. 1. Внешний вид пациентки при поступлении (а–в). На обзорной рентгенограмме таза (г) виден высокий вывих левой бедренной кости.

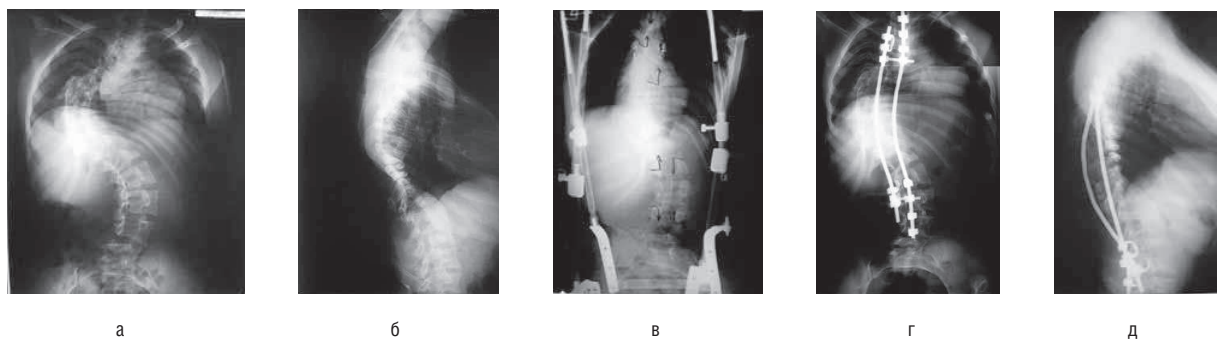


Рис. 2. Рентгенограммы позвоночника при поступлении (а, б), после вентрального релиза в галоаппарате (в) и после дорсальной коррекции и фиксации позвоночника металлоконструкцией (г, д).

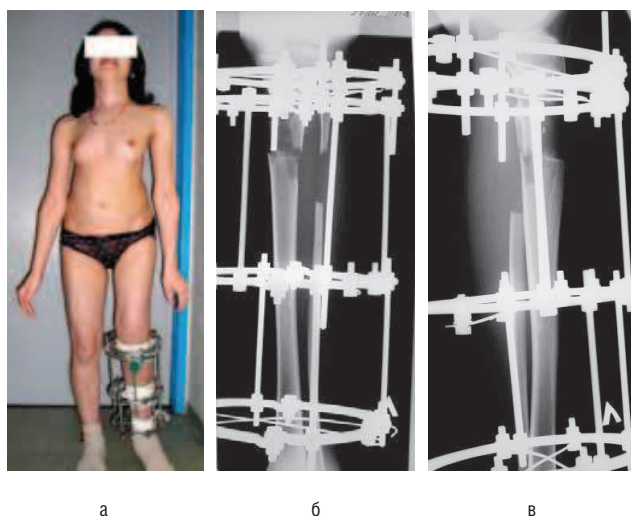


Рис. 3. Внешний вид пациентки с аппаратом Илизарова (а), рентгенограммы костей левой голени на этапах дистракции (б, в).

## Обсуждение

Целями хирургического лечения сколиоза являются трехплоскостная коррекция и стабилизация, восстановление баланса туловища [8], достижение баланса пояса верхних конечностей, фиксация минимального количества сегментов для сохранения мобильности позвоночника, предупреждение прогрессирования деформации [9].

Проблема коррекции и фиксации сколиотической деформации позвоночника у пациентов с сопутствующей ортопедической патологией до настоящего времени является окончательно не решенной [10, 11].

У пациентов в результате коррекции и стабилизации позвоночника отмечается устранение фронтального и сагиттального дисбаланса туловища и перекаса таза. Создание оптимального сагиттального баланса — одно из важных требований при оперативных вмешательствах при сколиозах. В позднем послеоперационном периоде основные проблемы оперированного позвоночника связаны с нарушениями сагиттального профиля [12], у ряда пациентов возникают проблемы, связанные с нарушенным балансом таза и, как следствие, проблемами при стоянии и ходьбе [13].

В настоящее время отсутствует единая концепция этапности проведения оперативных вмешательств у пациентов с деформациями позвоночника, страдающих сколиозом и имеющих анатомическое укорочение нижней конечности, а также мнение о том, какую операцию необходимо проводить первично: коррекцию и фиксацию позвоночника либо удлинение нижней конечности.

По нашему мнению, первоначально целесообразно устранять перекас таза, что достигается в результате коррекции сколиоза и уменьшает относительное укорочение ноги, нормализуя баланс туловища. Далее, вторым этапом, в зависимости от результатов стабилизирующей операции на позвоночнике рассчитывают необходимую величину компенсации укорочения и проводят удлинение нижней конечности.

## Заключение

Многоэтапное лечение позволяет уменьшить степень деформации позвоночника, нормализовать баланс туловища, восстановить длину укороченной нижней конечности и улучшить функцию ходьбы без использования ортезов и средств дополнительной опоры.

44

первого этапа лечения, при галотракции, — 65° (рис. 2б). Вторым этапом проведена дорсальная коррекция деформации и фиксация позвоночника металлоконструкцией, демонтаж галоаппарата. Коррекция деформации составила 58% (рис. 2в).

Через 8 мес, по данным спондилографии, металлоконструкция стабильна, отмечается формирование заднего спондилодеза. Пациентка госпитализирована для удлинения левой нижней конечности. Проведена подмышечковая остеотомия левой большеберцовой кости, остеотомия левой малоберцовой кости в средней трети, фиксация в аппарате Илизарова. Выполнена дистракция в аппарате Илизарова 1 мм/сут, пациентка активизирована на костылях. Через 6 нед зафиксировано компенсированное удлинение левой нижней конечности на 5 см (рис. 3).

После демонтажа аппарата внешней фиксации через 2 мес проведен курс реабилитационного лечения в течение 3 нед. Коррекция глобального фронтального баланса составила 60% (с 28 до 17 мм), сагиттального — 68% (с 24 до 16 мм). В настоящий момент пациентка передвигается без средств дополнительной опоры в нормальной обуви, незначительно прихрамывая на левую ногу.

## REFERENCES

1. Роф Р. Некоторые аспекты биомеханики позвоночника в связи с лечением. Rof R. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie — Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*. 1974; 4: 22–27.
2. Belen'kii V.E., Popova N.Yu. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N. N. Priorova — Annals of Traumatology and Orthopedics (named in honour of N.N. Priorov)*. 1998; 3: 34–38.
3. Volkov M.V. *Bolezni kostei u detei*. [Bone Diseases in Children]. Moscow, 1985. p. 511.
4. Shevtsov V.I., Popkov A.V. *Operativnoe удлинение нижних конечностей*. [Surgical Lengthening of the Lower Limbs]. Moscow, 1998. p. 192.
5. Dadaeva O.A., Sklyarenko R.T., Travnikova N.G. *Mediko-sotsial'naya ekspertiza i rehabilitatsiya — Medical and Social Expertise and Rehabilitation*. 2003; 3: 10–14.
6. Norkin I.A., Shemyatenkov V.N., Zaretskov V.V., Zueva D.P., Zaretskov A.V., Rubashkin S.A. *Khirurgiya pozvonochnika — Spine Surgery*. 2006; 4: 8–12.
7. Kaplunov O.A. *Chreskostnyy osteosintez v kosmeticheskoy korrektsii formy i dliny nizhnikh konechnostei: optimizatsiya metodik, klinicheskaya bezopasnost' i perspektivy prakticheskogo primeneniya. Avtoref. dis. ... dokt. med. nauk*. [Transosseous Osteosynthesis in Cosmetic Correction of Lower Limbs Form and Length: Optimization of Methods, Clinical Safety and Practical Application Prospects. Author's abstract]. Kurgan, 2006. 42 p.
8. Lowenstein J.E., Matsumoto H., Vitale M.G. et al. Coronal and sagittal plane correction in adolescent idiopathic scoliosis: a comparison between all pedicle screw versus hybrid thoracic hook lumbar screw constructs. *Spine*. 2007; 32: 448–452.

9. Cuartas E., Rasouli A., O'Brien M. et al. Use of all pedicle screw constructs in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2009; 17: 550–561.
10. Weiss H.R., Moramarco M., Moramarco K.: Risks and long-term complications of adolescent idiopathic scoliosis surgery vs. non-surgical and natural history outcomes. *Hard Tissue.* 2013; 2 (3): 27.
11. Mueller F.J., Gluch H.: Cotrel-dubouset instrumentation for the correction of adolescent idiopathic scoliosis. Long-term results with an unexpected high revision rate. *Scoliosis.* 2012; 7 (1): 13. doi:10.1186/1748-7161-7-13.
12. Dobbs M., Lenke L., Kim Y. Posterior spinal fusion with pedicle screws. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Pediatrics. *Lippincott Williams & Wilkins.* 2008. P. 29.
13. Xu R.M., Sun S.H., Ma W.H. et al. Analysis of complications in scoliosis surgery. *Zhongguo Gu Shang.* 2008; 21: 245–248. Chinese.

**FOR CORRESPONDENCE**

**Kolesov Sergei Vasil'evich**, PhD, professor, Head of the spine pathology department of the Federal State Budgetary Institution “N.N. Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopaedics” of the Ministry of Health of the Russian Federation.

**Address:** 10, Priorova St., Moscow, 125299, **tel.:** (495) 450-42-41; **e-mail:** dr-kolesov@ya.ru

**Baklanov Andrei Nikolaevich**, MD, orthopedist- traumatologist, head of the Center for Spine Pathology and Neurosurgery.

**Address:** 21a, Gubkina St., Salavat, the Republic of Bashkortostan, 453250, **tel.:** (3476) 36-65-00; **e-mail:** bakl10@mail.ru

**Shavyrin Il'ya Aleksandrovich**, MD, leading research scientist of the vertebrology and orthopedics group of the Scientific and Practical Center of Child Medical Care.

**Address:** 38, Aviatorov St., Moscow, 119620, **tel.:** (499) 730-98-52; **e-mail:** shailya@yandex.ru