

Технические трудности и их решение при коррекции сколиотической деформации позвоночника

А.Т. Худяев, О.Г. Прудникова, И.А. Мещерягина, Ю.А. Муштаева

Technique difficulties and their solution by correction of the spine scoliotic deformity

A.T. Khoudiayev, O.G. Proudnikova, I.A. Meshcheriaggina, J.A. Moushtayeva

Федеральное государственное учреждение

«Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова Росмедтехнологий», г. Курган
(генеральный директор — заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор В.И. Шевцов)

Эффективность использования аппарата внешней транспедикулярной фиксации при исправлении деформаций позвоночника определяется созданием благоприятных механических и биологических условий с целенаправленным воздействием на патологически измененный позвоночник, дозированным проведением коррекции в сочетании со стабильной фиксацией достигнутого результата. В статье анализируются возникающие трудности при применении аппарата наружной транспедикулярной фиксации и приводятся технические решения с целью предотвращения и устранения возникающих осложнений.

Ключевые слова: позвоночник, сколиотическая деформация, аппарат внешней фиксации.

The effectiveness of a device for transpedicular external fixation for correction of the spine deformities is determined by creation of favourable mechanical and biological conditions with directed influence on the pathologically changed spine, graduated correction in combination with stable fixation of the result achieved. The difficulties occurred while using the device for transpedicular external fixation are analyzed in the work as well as technique solutions are described for the purpose of prevention and elimination of the complications occurred.

Keywords: spine, scoliotic deformity, a device for external fixation.

Сколиотическая болезнь характеризуется комплексом типичных морфологических изменений позвоночника, грудной клетки, таза, положения внутренних органов. Проблема лечения сколиоза не теряет своей актуальности на протяжении столетий. Со времен первой монографии Andry (1741) разработано и внедрено много различных подходов к коррекции данного состояния, но ни одно из них не решило проблему исправления многоосевой деформации позвоночника полностью [3, 7].

Распространенность сколиотической болезни среди детского населения, по данным различных авторов, составляет от 2 % до 9 % и даже до 57 % случаев. Тяжелые деформации среди них составляют 0,5-0,6 % случаев. [2, 7].

Сколиотическое искривление позвоночника развивается в результате нарушения ростковых элементов позвонков при сочетании диспластического, обменно-гормонального и статодинамического факторов. С завершением роста скелета прогрессирование сколиоза прекращается. Для сколиоза типична деформация позвонков и дисков (клиновидность тел, деформация дуг и отростков, торсия), а также вторичные явления — смещение в выпуклую сторону дуги искривления пульпозного ядра [3, 6, 7].

Предложено большое число методов консервативного и оперативного лечения сколиоза.

Применение консервативных методов лечения: лечебной гимнастики, массажа, корсетотерапии — позволяет достичь коррекции первичной дуги, но в дальнейшем происходит значительная ее потеря [2].

Оперативное лечение сколиоза преследует следующие цели: остановку прогрессирования, коррекцию и стабилизацию искривления позвоночника [3, 7].

По мнению некоторых авторов [1, 2, 8, 12, 13, 14], наиболее эффективными методами коррекции сколиоза являются механические конструкции. Коррекция сколиотических деформаций IV степени методом Харрингтона у подростков возможна в среднем на 49,8 % [13], методом Котреля-Дюбуссе до 55,7 % [8]. Но даже применение эндокорректоров без дополнительной костной пластики не способно удержать достигнутую коррекцию [9, 10]. Недостатками погружных конструкций, применяемых при лечении сколиоза, являются: травматичность оперативных приемов, невозможность управляемой дозированной коррекции, воспалительные осложнения (2,93 %), наличие инородного тела, разрушение конструкций (дистакторов Харрингтона до 41 %, CDI до 3,78 %), неврологические осложнения (до 1,2 %), объем кровопотери (до 2 л) [2]. По данным большинства авторов [9, 10, 14], одним из многих недостатков внутренних металлических корректоров является их разруше-

ние с течением времени. В 72,6 % случаев происходят разрушения дистракторов менее чем через 2 года после вмешательств. Разрушение дистракторов приводит к потере не менее 40 % достигнутой коррекции в сроки более 3 лет после вмешательств. В отдельных случаях отмечается полная потеря достигнутой коррекции деформаций позвоночника. После удаления разрушенного дистрактора возникает необходимость осуществлять повторные корригирующие операции [10]. Разрушение дистракторов при применении метода Харрингтона составляет в первый год после операции 43,6 % наблюдений, в период от 1 года до 2 лет – 29 %, от 2 до 3 лет – 16 %. Большое значение имеет эрозия костной ткани в месте её контакта с металлом, которая неизбежна в силу несовместимости металла и костной ткани и, кроме того, она усиливается при расширении двигательного режима больного. Эрозия костной ткани дает потерю коррекции от 5 до 15° [11, 13, 14].

В ФГУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова для лечения больных с диспластическими кифосколиозами применяется метод дистракционного остеосинтеза. Метод включает закрытое транспедикулярное проведение стержней-шурупов в тела позвонков, монтаж аппарата наружной фиксации позвоночника, коррекцию деформации путем дистракционно-компрессионных усилий между элементами аппарата и на конечном этапе – фиксирующий спондилодез имплантатами из никелида титана на вогнутой стороне деформации. Эффективность использования аппарата внешней транспедикулярной фиксации определяется соз-

данием благоприятных механических и биологических условий с целенаправленным воздействием на патологически измененный позвоночник, дозированным проведением коррекции в сочетании со стабильной фиксацией достигнутого результата. Аппарат внешней фиксации дает возможность осуществления не только более прочной фиксации, чем при применении внутренних фиксаторов, но и целенаправленного дистанционного управления положением костных структур позвоночника. Металлическая конструкция удаляется через определенный промежуток времени без дополнительного оперативного вмешательства, ограниченное ее нахождение не приводит к значительным изменениям костных структур. Монтаж, управление и демонтаж этих конструкций прост и наиболее безопасен.

Закрытое проведение стержней-шурупов аппарата наружной транспедикулярной фиксации сопряжено с трудностями, связанными с аномалиями строения тел позвонков, углом кифотической и сколиотической деформации, изменением диаметра ножек дуг позвонков, расстояния между остистыми отростками и ножками дуг, ротацией тел позвонков, анатомо-топографическими особенностями позвоночного канала (размерами и его формой), близостью дурального мешка и дуральных манжеток.

На рисунке 1 представлены компьютерные томограммы тел позвонков на вершине деформации (ротация, деформация тел позвонков, изменение положения относительно внешних ориентиров тела).

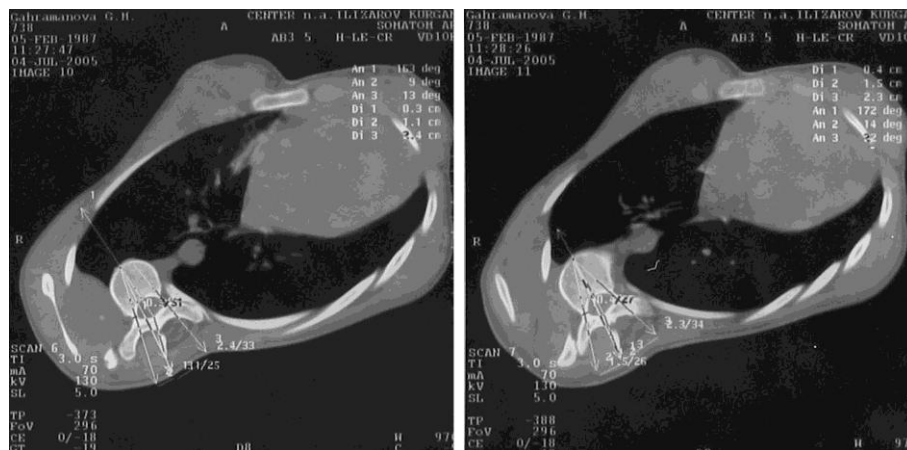


Рис. 1. Компьютерные томограммы тел позвонков на вершине деформации

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Результаты проводимого с 2001 г. оперативного лечения 128 больных с разными видами и степенью сколиоза и кифоза позволили выбрать наиболее эффективные варианты использования аппарата, проанализировать возникающие трудности и осложнения.

Исследование основано на анализе результатов коррекции диспластического сколиоза III-IV сте-

пени 128 пациентов, проходивших лечение в ФГУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова. Возраст пациентов составлял от 11 до 17 лет. Клиническая картина при поступлении представлена деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника, асимметрией надплечий и треугольников талии и наличием реберного горба. Данные неврологического обследования свидетельствовали об

отсутствии грубых неврологических расстройств, но при проведении ЭМГ и эстеziометрического исследований отмечалось снижение произвольной активности мышц конечностей, увеличение амплитуды Н-рефлексов, повышение порогов температурно-болевой чувствительности.

Больным проводилось многоэтапное оперативное лечение, включающее 3-4 оперативных

вмешательства. Методика применена у 42 пациентов с диспластическим «С»-образным сколиозом III-IV степени, у 68 больных с «S»-образной деформацией и у 18 человек с кифозами. Степень исправления при окончании лечения составляла: «С»-образных деформаций от 60 до 80 % исходной величины, «S»-образных - от 60 до 100 %, исправление кифотической дуги достигало 70 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ результатов лечения пациентов позволил выделить следующие трудности при использовании метода:

1. Неудовлетворительное проведение стержней-шурупов, которые могут быть введены паравертебрально или касательно дурального мешка в позвоночном канале. Паравертебральное расположение фиксирующих элементов может привести к снижению стабильности конструкции аппарата или повреждению органов грудной полости. Расположение стержней-шурупов в позвоночном канале или вблизи межпозвонковых отверстий приводит к неврологическим нарушениям.

На рисунке 2 представлены данные КТ при расположении стержней-шурупов касательно в позвоночном канале и паравертебрально.



Рис. 2. Данные КТ при неудовлетворительном положении стержней-шурупов

Неврологические осложнения, без сомнения, можно отнести к числу самых драматичных, хотя самых редких. Так, среди 128 оперированных у 14 пациентов возникли неврологические осложнения. Из них грубый парапарез (1 чело-

век), умеренный парапарез (2 пациента), легкий парапарез (3 человека), грубый монопарез (1 больной), умеренный парапарез (1 человек), легкий монопарез (2 пациента), нарушение функции тазовых органов (3 больных), ликворотечение (10 пациентов), межреберная невралгия (9 больных).

Возникшие осложнения связаны как с неудовлетворительным положением стержней-шурупов, так и с одномоментной коррекцией кифосколиотической деформацией на операционном столе. Из них возникшие неврологические нарушения полностью купировались у 12 человек, частично – у 2, с оставшимся рефлекторным парезом в сроки от 1 до 21 сут.

2. Фрактуры стержней-шурупов могут быть связаны со структурой материала стержня, нагрузкой, превышающей 150-200Н, на детали аппарата между блоками фиксации, тренированностью мускулатуры, возрастом пациента, большим углом деформации позвоночника и, следовательно, большей нагрузкой на элементы аппарата. За разрушение стержней-шурупов в процессе эксплуатации несет ответственность не только структура материала, но и конструкция стержня, профиль проточек, приводящих к чрезмерной концентрации напряжений в прямых углах проточек.

На представленных рентгенограммах (рис. 3) определяются фрактуры стержней-шурупов.



Рис. 3. Рентгенограммы с фрактурами стержней-шурупов

3. Недостаточная коррекция деформации. К недостаточной коррекции мы относим исправление дуг деформации менее 50 % исходной величины. Причинами этого могут быть осложнения при проведении стержней, их разрушение, и как следствие – конструкция аппарата, не позволяющая в полной мере провести исправление деформации, а также возникающие в ходе лечения неврологические осложнения, возраст пациентов. Отмечено, что у больных старше 18 лет темп и возможности коррекции ниже, что может быть

связано с низкой мобильностью структур позвоночного столба. В наших наблюдениях такая ситуация имела место у 12 человек.

4. Увеличение угла кифотической деформации. При исправлении многоосевых деформаций позвоночника необходимо тщательно учитывать его биомеханические аспекты. При несоблюдении этих условий в ходе коррекции сколиоза возможно увеличение кифотического компонента. С такими трудностями мы столкнулись в 4 случаях.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

С целью предотвращения и устранения возникших трудностей применялись следующие технические решения:

1. Неудовлетворительное положение стержней-шурупов при риске или наличии связанных с этим осложнений.

В этом случае производилось удаление стержня и герметизация стержневого канала. При снижении стабильности аппарата производилось перепроведение элементов с изменением угла введения и лечение возникших осложнений.

Для предотвращения этих осложнений необходимо планирование оперативного вмешательства с учетом всех анатомических особенностей

деформированного позвоночника. Для этого проводили КТ тел позвонков на вершине деформации с определением степени ротации тел позвонков и определением угла введения стержней-шурупов (рис. 4). Осуществляли построение прямой, проходящей через точку планируемого проведения стержня-шурупа на ножке дуги и точку, располагающуюся на середине поперечного размера наиболее узкой части ножки. Полученная прямая являлась проекцией проведения стержня-шурупа через ножку дуги (1, 2 на рис. 4). По результатам проведенных измерений установлено, что угол введения стержня-шурупа в тело позвонка варьировал от 20 до 35° (рис. 5).



Рис. 4. Определение угла введения стержня-шурупа по данным КТ

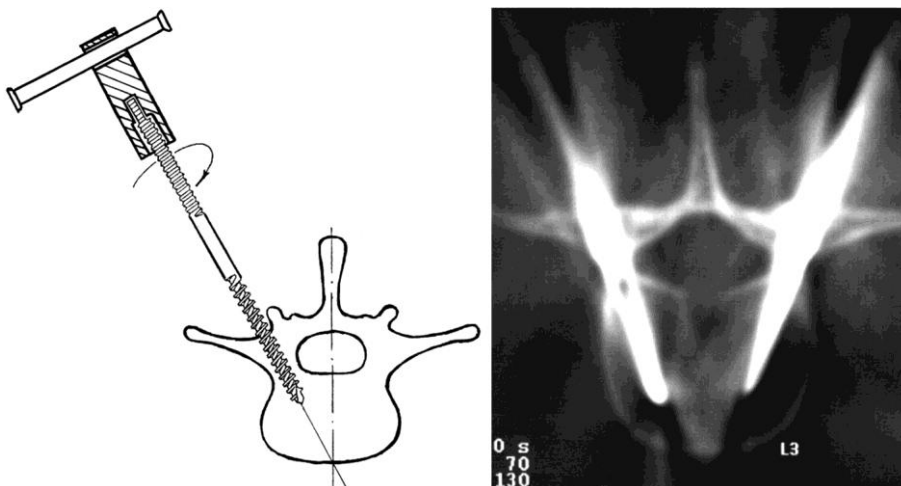


Рис. 5. Схема введения стержня-шурупа и фиксация тела позвонка стержнями

2. Фрактуры стержней-шурупов.

При возникновении фрактуры при необходимости стабилизации аппарата проводили дополнительное проведение стержней-шурупов после удаления отломка разрушенного стержня.

Для предупреждения этих осложнений разработана система контроля усилий и система тензоакустического контроля в регулировании напряженно-деформированного состояния деталей аппарата и конструкция аппарата с упруго-деформирующими свойствами [15, 16]. К техническим решениям относится и применение конических и сферических шайб (рис. 6).

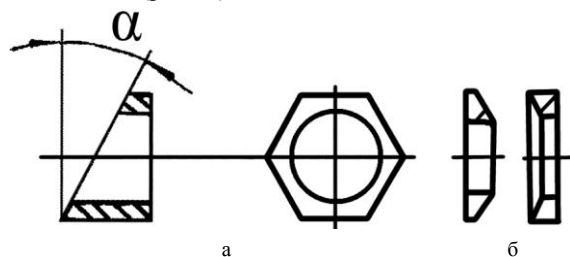


Рис. 6. Шайбы: а – коническая; б – сферическая

Конические шайбы устанавливаются при фиксации стержня-шурупа к опорной пластине, что позволяет снизить монтажные напряжения, если ось стержня-шурупа не совпадает с плоскостью пластины.

Снижение монтажных напряжений способствует, в свою очередь, предотвращению разрушения стержня-шурупа или ножки дуги позвонка. На рисунке 7 изображен монтаж конических шайб к опорной пластине.

3. При недостаточной коррекции деформации изменяли подход к уровню и протяженно-

сти спондилодеза: увеличивали размер имплантатов и протяженность спондилодеза. Основной целью становится надежная фиксация достигнутого результата при удовлетворительном косметическом эффекте.

4. Для предупреждения и коррекции кифотического компонента использовали дополнительную фиксацию баз аппарата одним-двумя продольными стержнями (в зависимости от степени деформации) с применением дозированных компрессионных усилий. На рисунке 8 представлены результаты коррекции кифотического компонента деформации.

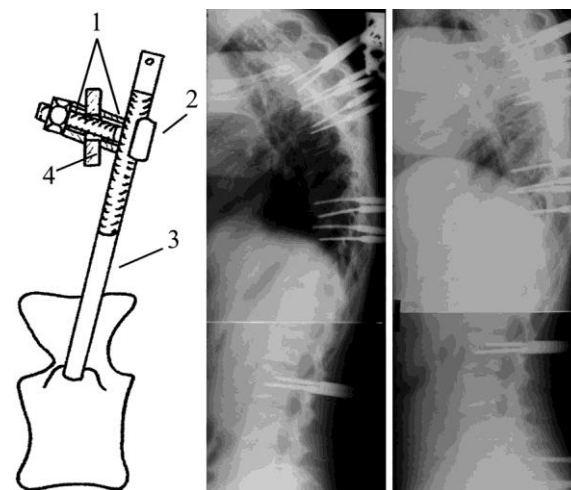


Рис. 7. Схема монтажа конических шайб:
1 – конические шайбы;
2 – Г-образный зажим;
3 – стержень-шуруп;
4 – пластина

а б
Рис. 6. Шайбы: а – коническая; б – сферическая

ВЫВОДЫ

На основании проведенного анализа установлено, что для обеспечения необходимой коррекции деформаций позвоночника во время лечения используемое устройство внешней фиксации должно отвечать следующим требованиям:

- а) механическое воздействие на позвонки со стороны аппарата должно быть управляемым;
- б) при коррекции деформации позвоночника должен быть обеспечен запас прочности позвонков и деталей аппарата;

в) планирование угла установки стержней-шурупов и конструкция аппарата должны производиться с учетом деформации позвоночника;

г) обеспечивать стабильную фиксацию;

е) на всех этапах лечения должен производиться контроль усилий и напряженно-деформированного состояния как позвоночника, так и деталей аппарата, что позволяет прогнозировать и корригировать неблагоприятные ситуации.

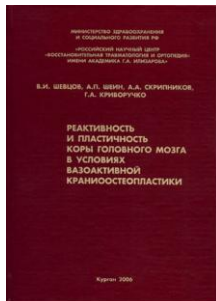
ЛИТЕРАТУРА

1. Михайловский, М. В. Оперативное лечение сколиотической болезни. Результаты, исходы / М. В. Михайловский, М. А. Садовой. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 1993. – 191 с.
2. Михайловский, М. В. Хирургия деформаций позвоночника / М. В. Михайловский, Н. Г. Фомичев. – Новосибирск : Сиб. универс. изд-во, 2002. – 432 с.
3. Мовшович, И. А. Оперативная ортопедия : рук. для врачей / И. А. Мовшович. – М. : Медицина, 1994. – 448 с.
4. Цивьян, Я. Л. Сколиотическая болезнь и ее лечение / Я. Л. Цивьян. – Ташкент, 1972. – 221 с.
5. Цивьян, Я. Л. Хирургия позвоночника / Я. Л. Цивьян. – 2-е изд. – Новосибирск : Изд-во НГУ, 1993. – 363 с.
6. Ульрих, Э. В. Аномалии позвоночника у детей / Э. В. Ульрих. – СПб. : Сотис, 1995. – 335 с.

7. Чаклин, В. Д. Сколиозы и кифозы / В. Д. Чаклин, Е. А. Абальмасова. - М. : Медицина, 1973. - 255 с.
8. Biomechanical modeling of instrumentation for the scoliotic spine using flexible elements : a feasibility study / F. Poulin [et al.] // Ann. Chir. - 1998. - Vol. 52, No 8. - P. 761-767.
9. Cotrel-Dubousset instrumentation. Results in 52 patients / K. J. Guider [et al.] // Spine. - 1993. - Vol. 18, No 4. - P. 427-431.
10. Cotrel, Y. C-D instrumentation in spine surgery. Principles, technicals, mistakes and traps / Y. Cotrel, J. Dubousset. - Montpellier : Sauramps Medical, 1992. - 159 p.
11. Deformity after thoracolumbar fractures and fractures dislocations treated by Harrington's instrumentation / M. Karjalainen [et al.] // Acta Orthop. Scand. - 1988. - Vol. 59, No 5, Suppl. 227. - P. 89.
12. Goldstein, L. A. Surgical management of scoliosis / L. A. Goldstein // J. Bone Jt. Surg. - 1966. - Vol. 48-A, No 1. - P. 167-196.
13. Harrington, P. R. Treatment of scoliosis / P. R. Harrington // J. Bone Jt. Surg. - 1962. - Vol. 44-A, No 3. - P. 591-610.
14. Harrington, P. R. The evolution of the surgical management of scoliosis with instrumentation / P. R. Harrington, J. H. Dickson // J. Bone Jt. Surg. - 1970. - Vol. 52-A, No 4. - P. 831.
15. Пат. 2218121 Российская Федерация, МПК7 А 61 В 17/66, 17/56. Устройство для наружной транспедикулярной фиксации, способ оценки акустических шумов и способ закрепления и демонтажа датчика акустической эмиссии / Шевцов В. И., Соболев М. Д., Колесников В. М., Муштаева Ю. А., Худяев А. Т., Коваленко П. И. - № 2000118681/14 ; заявл. 13.07.2000 ; опубл. 10.12.2003, Бюл. № 34.
16. Пат. 2254080 Российская Федерация, МПК7 А 61 В 17/56, 17/66. Способ демпферного лечения заболеваний позвоночника и демпферный аппарат для его осуществления / Коваленко П. И., Шевцов В. И., Пивень В. В., Худяев А. Т., Муштаева Ю. А. - № 2003101742/14 ; заявл. 21.01.2003 ; опубл. 20.06.2005, Бюл. № 17.

Рукопись поступила 09.11.06.

Предлагаем вашему вниманию



В.И. Шевцов, А.П. Шеин, А.А. Скрипников, Г.А. Криворучко

РЕАКТИВНОСТЬ И ПЛАСТИЧНОСТЬ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА В УСЛОВИЯХ ВАЗОАКТИВНОЙ КРАНИООСТЕОПЛАСТИКИ

Курган : ДАММИ, 2006. - 124 с.: ил. 22.

В монографии проанализированы основные тенденции в изменении качественных, количественных электроэнцефалографических и электронейромиографических характеристик функционального состояния больных с последствиями инсульта и тяжелой черепно-мозговой травмы в процессе лечения по методике вазоактивной краниоостеопластики, разработанной в Российском научном центре «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова. Изучены специфические особенности реакции центральной нервной системы на вазоактивную краниоостеопластику у пациентов в зависимости от возраста, этиологии и тяжести исходного поражения пирамидных структур головного мозга, а также сформулированы представления о стадийности и механизмах реактивных перестроек в коре головного мозга под влиянием вазоактивной краниоостеопластики у больных указанных нозологических групп. Кроме того, авторами представлен новый способ оценки выраженности центрального гемипареза по данным электронейромиографии – методика расчета цереброспинального индекса, а также на основе применения данного критерия – технология картирования моторных зон коры больших полушарий головного мозга.

Книга предназначена для нейрофизиологов, нейрохирургов, реабилитологов.