



РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ КИФОЗОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕГМЕНТАРНОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ПРИ БОЛЕЗНИ ШЕЙЕРМАННА

М.В. Михайловский, А.Н. Сорокин, В.В. Новиков, А.С. Васюра, М.Н. Лебедева, Е.В. Губина
Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

Цель исследования. Анализ результатов хирургического лечения кифозов с применением сегментарного инструментария при болезни Шейерманна.

Материал и методы. Прооперировано 68 пациентов, которых разделили на две группы. В I группе выполняли только задний этап со скелетным вытяжением, во II – передний и задний этапы. В 18 (26,4 %) случаях пациентам проводили лечение с использованием сегментарной вертебротомии и компримирующего захвата на вершине. Для формирования каудального захвата инструментария у 10 (14,7 %) пациентов применяли транспедикулярные винты.

Результаты. В I группе кифоз уменьшен с $76,2^\circ \pm 11,3^\circ$ до $42,4^\circ \pm 10,4^\circ$, во II – с $80,1^\circ \pm 11,5^\circ$ до $39,5^\circ \pm 12,2^\circ$; потеря коррекции через 1 год в I группе – $7,9^\circ \pm 4,4^\circ$, во II – $2,9^\circ \pm 5,8^\circ$. Использование транспедикулярной фиксации уменьшает протяженность металлоконструкции на один сегмент.

Заключение. Двухэтапное хирургическое лечение, включающее скелетное вытяжение за кости свода черепа и надлобные области, дискэктомию и межтеловой спондилодез аутокостью на вершине и коррекцию деформации позвоночника сегментарным инструментарием, является наиболее эффективным методом лечения тяжелых прогрессирующих кифозов при болезни Шейерманна.

Ключевые слова: болезнь Шейерманна, кифоз, сегментарная вертебротомия.

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF SCHEUERMANN'S KYPHOSIS USING SEGMENTAL INSTRUMENTATION

M.V. Mikhailovsky, A.N. Sorokin, V.V. Novikov, A.S. Vasyura, M.N. Lebedeva, E.V. Gubina

Objective. To analyze results of surgical treatment of Scheuermann's kyphosis using segmental instrumentation.

Material and Methods. Sixty eight operated patients were divided into two groups. Patients from Group 1 underwent only posterior procedure in skeletal traction, and patients from Group 2 - anterior and posterior procedures. In 18 (26.4 %) cases, patients were treated using segmental vertebrotomy and formation of compression anchor at the apex of deformity. The caudal anchor of instrumentation using transpedicular screws was formed in 10 (14.7 %) patients.

Results. Kyphosis decreased from $76.2^\circ \pm 11.3^\circ$ to $42.4^\circ \pm 10.4^\circ$ in Group 1, and from $80.1^\circ \pm 11.5^\circ$ to $39.5^\circ \pm 12.2^\circ$ in Group 2; the loss of correction at 1 year after surgery was $7.9^\circ \pm 4.4^\circ$ in Group 1, and $2.9^\circ \pm 5.8^\circ$ in Group 2. The use of transpedicular fixation reduces the length of instrumentation by one segment.

Conclusion. Two-stage surgical treatment including skeletal traction from calvarial bones to supramalleolar area, discectomy and interbody fusion with bone autograft at the apex, and correction of spinal deformity with segmental instrumentation, is the most effective treatment technique for severe progressive kyphosis in Scheuermann's disease.

Key Words: Scheuermann's disease, kyphosis, segmental vertebrotomy.

Hir. Pozvonoc. 2011;(4):27–34.

В 1920 г. Scheuermann [15] впервые описал клиническое течение у подростков деформаций позвоночника по типу круглой спины, которые клинически и рентгенологически можно дифференцировать от нор-

мального и постурального кифоза. Болезнь Шейерманна – наиболее частая причина возникновения кифотической деформации позвоночника в подростковом возрасте. Это вторая по распространенности после

идиопатического сколиоза патология в зарубежных клиниках, занимающихся лечением деформаций позвоночника [12, 14].

До сих пор нет единого мнения об этиологии данного заболева-

ния. Частота встречаемости болезни Шейерманна, по данным разных авторов, варьирует от 0,4 до 8,0% [6] и даже до 10,0% [14]. Заболевание чаще диагностируется у подростков 13–17 лет. Соотношение мальчиков и девочек колеблется от 2:1 до 7:1 [7]. Описаны две формы кифоза Шейерманна: грудная (классическая, I тип), когда вершина деформации располагается на уровне Th₇–Th₉, и грудопоясничная (II тип) — вершина между Th₁₀–Th₁₂. Есть еще третья форма — поясничная, которая встречается только у юношей, занимающихся активными видами спорта [16]. Клинически пациенты имеют ригидный гиперкифоз грудного отдела позвоночника с компенсаторными гиперлордозами в шейном и поясничном отделах позвоночника.

Несмотря на высокую распространенность заболевания, показания к хирургическому лечению таких больных ставятся редко, а некоторые ортопеды до сих пор исключают такую возможность [3, 4]. Однако опыт ведущих вертебрологических центров подтверждает, что при наличии определенных показаний оперативное лечение таких пациентов целесообразно. Работ отечественных авторов, посвященных хирургическому лечению этой патологии с применением современного сегментарного инструментария, очень мало. Можно упомянуть лишь работы Р.Э. Райе [5], М.В. Михайловского с соавт. [3, 4] и С.Т. Ветрилэ с соавт. [1].

В Новосибирском НИИТО методы хирургической коррекции ювенильных кифозов разрабатывались в течение многих лет. Базовой явилась операция сегментарной вертебротомии, предложенная проф. Я.Л. Цивьяном [3], суть которой в удлинении вогнутой стороны деформированного в сагиттальной плоскости позвоночника. При отсутствии эффективных металлоимплантатов сегментарную вертебротомию дополняли различными вариантами вентрального спондилодеза (межтеловым, трансплантатом-распоркой). С 1996 г. для лечения кифозов Шейерманна успешно использу-

ется сегментарный инструментарий III поколения.

Цель исследования — анализ результатов лечения пациентов с кифозами при болезни Шейерманна.

Материал и методы

В 1996–2010 гг. в клинике детской и подростковой вертебрологии Новосибирского НИИТО с применением инструментария CD «Horizon» и адаптированного инструментария Новосибирского НИИТО прооперированы 68 пациентов с кифозом Шейерманна, 49 из них — мужского пола, 19 — женского. Средний возраст больных 19,1 (от 13 до 32) лет. Средняя величина кифоза в положении стоя — $79,0^\circ \pm 11,5^\circ$ (от 52° до 112°), сколиотический компонент деформации — $16,8^\circ \pm 8,4^\circ$ (от 5° до 34°). Вершина деформации располагалась на уровне Th₇ (n = 11), Th₈ (n = 33), Th₉ (n = 18), Th₁₀ (n = 6).

Показанием к оперативному лечению пациентов было наличие кифотической деформации выше 60° с болевым синдромом в области грудного или поясничного отдела позвоночника, не поддающейся длительному консервативному лечению.

Выделили две группы: I — пациенты, которым выполняли скелетное вытяжение за кости свода черепа и надлодыжечные области и коррекцию деформации позвоночника сегментарным инструментарием; II — скелетное вытяжение за кости свода черепа и надлодыжечные области, дискэктомию на вершине деформации и межтеловой спондилодез аутокостью из резецированного ребра, коррекцию деформации позвоночника сегментарным инструментарием. Все этапы во второй группе проводили под одним наркозом по принципу *same-day surgery*.

Пациентов I группы — 17 (25%), II — 51 (75%). В 18 (26,4%) случаях больным проводили лечение с использованием оригинального способа коррекции, суть которого заключается в выполнении дискэктомии на уровнях вершины кифоза [2]. Далее

производят заднюю множественную поперечную резекцию позвонков на уровнях дискэктомии, устанавливают несколько крюков в режиме компрессии на задние отделы позвонков выше и ниже уровня вертебротомии, формируют компримирующий захват на стержнях сегментарного корригирующего инструментария, производят компрессию между крюками, осуществляют дополнительную коррекцию кифоза до полного смыкания дужек между собой (рис. 1, 2).

Для формирования каудального захвата инструментария в 14,7% (n = 10) случаях применяли транспедикулярные винты, в остальных (n = 58) — ламинарные крюки.

У одного пациента из I группы для коррекции деформации проводили субтотальную транспедикулярную фиксацию.



Рис. 1

Схема установки компримирующего захвата



Рис. 2

Этапы выполнения вертебротомии

Объем вмешательства в каждом случае определяли величиной деформации, степенью мобильности позвоночника, возрастом больного и наличием заболеваний, препятствующих выполнению вентрального спондилодеза как этапа операции в ходе одного наркоза.

Сроки послеоперационного наблюдения варьировали от 12 мес. до 6 лет и в среднем составили 1 год 7 мес. Средняя кровопотеря в I группе — $946,9 \pm 291,9$ мл, во II — $995,7 \pm 412,9$ мл; средняя продолжительность в I группе — $208,7 \pm 82,5$ мин, во II — $257,4 \pm 73,2$ мин. Все пациенты были подняты на ноги в течение первой недели после операции и через 10–12 дней выписаны домой без внешней иммобилизации.

В динамике проанкетировали 38 пациентов с применением опросника SRS-24. Анкета SRS-24 разработана для оценки самими пациентами результатов хирургического лечения при сколиотических деформациях, включает в себя 24 вопроса по 7 областям исследования: боль в спине (вопросы 1, 2, 3, 6, 8, 11), общий внешний вид (5, 14, 15), внешний вид после операции (19, 20, 21), функции после операции (16, 17), общая актив-

ность (7, 12, 13), профессиональная активность (4, 9, 10), удовлетворенность результатами оперативного лечения (22, 23, 24). Первоначально анкета разрабатывалась для применения у пациентов именно с деформациями позвоночника. Преимущества данной анкеты: нозологически специфична (деформации позвоночника), проста в заполнении, не требует дополнительных финансовых затрат, удобна для интерпретации, позволяет выделить факторы, влияющие на оценку пациентом результатов оперативного лечения. Вопрос 24 отражает общую удовлетворенность пациента результатами хирургического лечения («Прошли бы Вы то же лечение на тех же условиях?»), варианты ответов: определенно да; вероятно, да; не уверен(а); вероятно, нет; определенно нет.

Результаты

Средняя величина кифотической деформации в положении пациента стоя составила в среднем $79,0^\circ \pm 11,5^\circ$ (табл. 1). В результате хирургической коррекции деформация уменьшилась до $41,1^\circ \pm 11,5^\circ$ (на 48%). Гиперлордоз поясничного отдела позво-

ночника уменьшился с $82,6^\circ \pm 14,3^\circ$ до $52,5^\circ \pm 16,2^\circ$.

В I группе величина кифоза до операции была $76,2^\circ \pm 11,3^\circ$, в положении гиперэкстензии — $47,2^\circ \pm 10,4^\circ$, после операции — $42,4^\circ \pm 10,4^\circ$; коррекция — $34,4^\circ \pm 9,5^\circ$ (43%), потеря коррекции — $7,9^\circ \pm 4,4^\circ$ (рис. 3).

Во II группе до операции угол грудного кифоза был $80,1^\circ \pm 11,5^\circ$, в положении разгибания уменьшался до $55,2^\circ \pm 10,4^\circ$, после операции — $40,5^\circ \pm 11,7^\circ$; коррекция — на $39,5^\circ \pm 12,2^\circ$ (62%), потеря коррекции — $2,9^\circ \pm 5,8^\circ$ (рис. 4).

Лордоз поясничного отдела позвоночника в I группе уменьшился с $79,8^\circ \pm 16,5^\circ$ до $52,7^\circ \pm 15,6^\circ$, во II — с $83,6^\circ \pm 13,7^\circ$ до $52,5^\circ \pm 16,7^\circ$. Можно предположить, что большее изменение лордоза в I группе связано с тем, что коррекцию кифоза осуществляли в большей степени (если сравнивать со II группой) за счет парагигбарных отделов, а во II — больше за счет вершины деформации.

При транспедикулярной фиксации нижний инструментированный позвонок L₁ (n = 1) — 10,0%, L₂ (n = 4) — 40,0%, L₃ (n = 5) — 50,0%; при ламинарной фиксации нижний инструментированный позвонок L₁ (n = 1)

– 1,8%, L₂ (n = 12) – 20,7%, L₃ (n = 25) – 43,1%, L₄ (n = 20) – 34,5%. Таким образом, у пациентов с транспедикулярной фиксацией в среднем протяженность металлоконструкции была меньше на один сегмент.

У всех больных деформация позвоночника имела сколиотический компонент, обычно грудной локализации. В результате хирургического лечения сколиотическая дуга уменьшилась с $16,8^\circ \pm 8,5^\circ$ до $10,4^\circ \pm 5,7^\circ$, а в конце срока наблюдения оставалась практически неизменной – $12,6^\circ \pm 4,2^\circ$ (потеря коррекции – $2,2^\circ \pm 2,6^\circ$).

Результаты анкетирования. Мы не получили существенных различий в зависимости от пола пациента при оценке общего внешнего вида и общей активности (табл. 2).

Пациенты мужского пола выше оценивают уровень профессиональной активности и внешний вид после операции, при этом отмечают более низкий уровень боли в послеоперационном периоде. У пациентов женского пола получены более высокие показатели оценки функции после операции и удовлетворенности результатами операции в целом. А вот согласие на операцию при тех же условиях у мальчиков и юношей – 82,7% против 78,4% у девочек и девушек (табл. 3).

При сравнении результатов оценки лечения в динамике (6 мес., 1 год, 2 года и больше) отмечаются постепенное нарастание показателей всех областей и снижение выраженности болевого синдрома при увеличении срока после операции. Отмечена тен-

денция к увеличению числа пациентов, согласных пройти оперативное лечение на тех же условиях, при увеличении срока после операции (с 76% в сроке 6 мес. до 83,1% в сроке более двух лет).

Осложнения. Наблюдали 6 осложнений, 4 из которых связаны с несостоятельностью каудального захвата и 2 – краниального. Во всех случаях проводили реоперацию – перемонтаж металлоконструкции. При выходе из точек опоры верхнего захвата несостоятельность устраняли продлением металлоконструкции краниально. Несостоятельность дистального захвата в 1 случае потребовала увеличения протяженности зоны фиксации, в 3 – замены крючков на транспедикулярные винты (рис. 5). Следует

Таблица 1

Результаты хирургической коррекции кифотической деформации в группах пациентов (M ± m)

Параметры	I группа (n = 17)	II группа (n = 51)	Всего (n = 68)
Кифотическая деформация до операции, град.	76,2 ± 11,3	80,1 ± 11,5	79,0 ± 11,5
Гиперэкстензия, град.	47,2 ± 10,4	55,2 ± 10,4	53,2 ± 10,8
Кифотическая деформация после операции, град.	42,4 ± 10,4	40,5 ± 11,7	41,1 ± 11,5
Кифотическая деформация в конце периода наблюдения, град.	50,2 ± 10,0	42,9 ± 12,1	44,7 ± 12,0
Коррекция, %	43,0	62,0	48,0
Коррекция, град.	7,9 ± 4,4	2,9 ± 5,8	3,8 ± 6,5

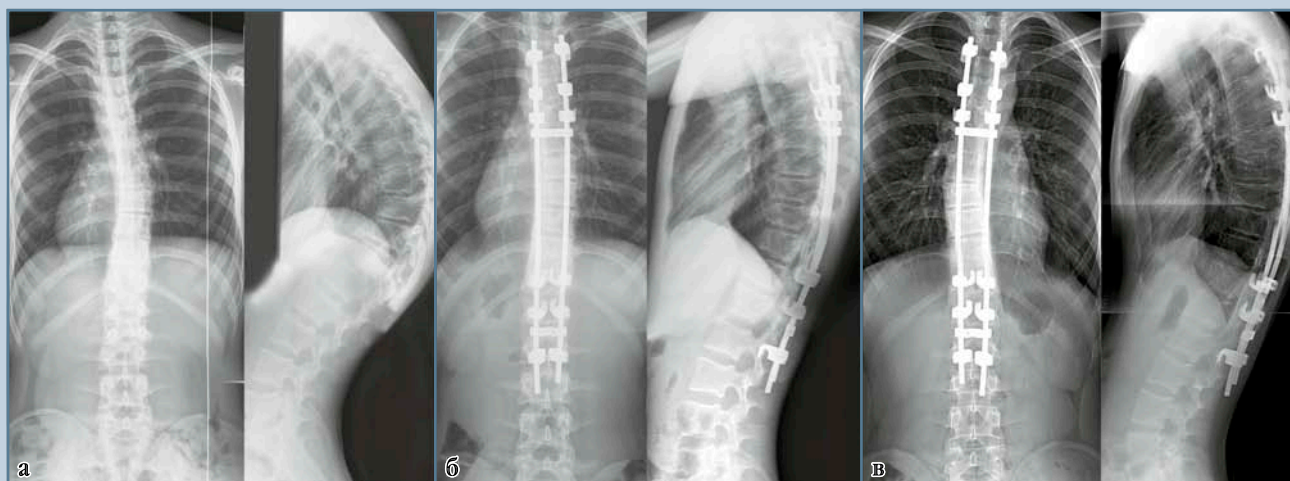
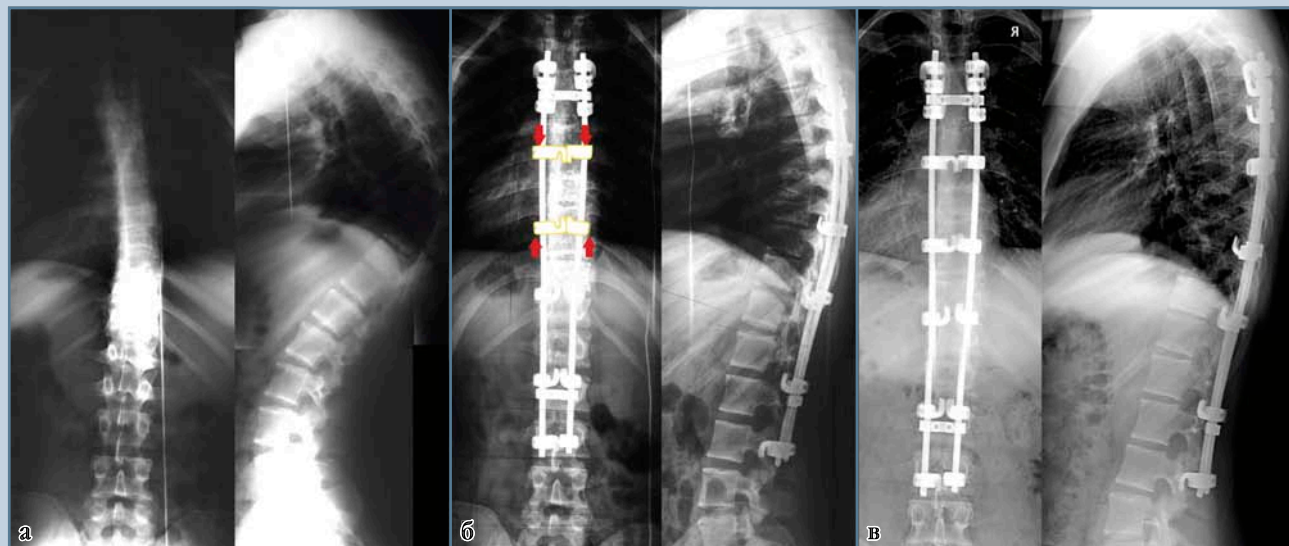


Рис. 3

Результат одноэтапной коррекции у пациента К., 16 лет: а – до операции 87°; б – после операции 57°; в – через 2 года 59°

**Рис. 4**

Результат двухэтапного вмешательства у пациента Ш., 15 лет: передний и задний спондилодез, сегментарная вертебротомия на уровнях Th₇-Th₈, Th₈-Th₉, ламинарная фиксация с компримирующим захватом на вершине: **а** – до операции 82°; **б** – после операции 44°; **в** – через 2 года 44°

Таблица 2

Результаты анкетирования пациентов по опроснику SRS-24 в зависимости от пола, баллы ($M \pm m$)

Параметры	Пациенты мужского пола (n = 25)	Пациенты женского пола (n = 13)
Боль в спине	3,6 ± 0,2	3,4 ± 0,2
Общий внешний вид	3,9 ± 0,3	4,0 ± 0,2
Внешний вид после операции	3,9 ± 0,5	3,6 ± 0,3
Функция позвоночника после операции	2,0 ± 1,5	2,2 ± 1,0
Общая активность	3,3 ± 0,2	3,2 ± 1,0
Профессиональная активность	3,6 ± 0,3	3,3 ± 0,6
Удовлетворенность результатами оперативного лечения	4,0 ± 0,2	4,1 ± 0,4
Согласие на оперативное лечение на тех же условиях, %	82,7	78,4

Таблица 3

Результаты анкетирования пациентов по опроснику SRS-24 в зависимости от срока после корригирующей операции, баллы ($M \pm m$)

Параметры	6 мес.	1 год	2 года	Более двух лет
Боль в спине	3,30 ± 0,20	3,70 ± 0,20	4,00 ± 0,20	4,20 ± 0,20
Общий внешний вид	4,00 ± 0,20	4,00 ± 0,20	4,00 ± 0,14	4,00 ± 0,20
Внешний вид после операции	4,00 ± 0,60	4,10 ± 0,20	4,00 ± 0,42	4,11 ± 0,54
Функция позвоночника после операции	2,00 ± 0,40	2,10 ± 0,90	2,10 ± 0,60	2,10 ± 0,40
Общая активность	2,80 ± 0,10	3,10 ± 0,20	3,20 ± 0,20	3,30 ± 0,20
Профессиональная активность	2,80 ± 0,40	3,10 ± 0,20	3,20 ± 0,10	3,50 ± 0,50
Удовлетворенность результатами оперативного лечения	4,00 ± 0,10	4,00 ± 0,20	4,20 ± 0,20	4,10 ± 0,20
Согласие на оперативное лечение на тех же условиях, %	74,30	76,00	78,80	83,10

отметить, что у пациентов с транспедикулярной фиксацией в поясничном отделе несостоятельность каудальных точек опоры не наблюдали. В 1 случае в раннем послеоперационном периоде развился спонтанный пневмоторакс, связанный с сопутствующей патологией (буллезной дистрофией легких), который купирован консервативно. Неврологических и гнойных осложнений не отмечено.

Обсуждение

Появление современного сегментарного инструментария позволило значительно улучшить результаты хирургического лечения пациентов с описываемой патологией. В последнее время появилось много работ авторов, считающих, что в большинстве случаев можно достигнуть нужной

коррекции, используя только задний этап коррекции [7, 13]. По нашим данным, применение одноэтапной коррекции позволяет добиться сравнительно удовлетворительного результата, однако отсутствие вентрального костного блока на вершине деформации приводит к существенно большей потере достигнутого эффекта. Проведение вентрального этапа операции помогает улучшить результат коррекции и удержать его в будущем. Разница по времени и по кровопотере между ними невелика. С 2007 г. в нашей клинике для дополнительной коррекции вершины деформации используется оригинальный способ коррекции [2]. Сообщения о схожих методиках встречаются в западных изданиях [7–11]. Однако, несмотря на то что при этих методах выполняется как передняя, так и задняя мобили-

зация позвоночника, сама коррекция на вершине деформации осуществляется опосредованно, за счет консольного воздействия стержней инструментария на позвоночник. В отличие от этих методик, при нашем способе результат достигается за счет формирования компримирующего захвата крюками сегментарного инструментария выше и ниже вершины кифоза, что способствует увеличению коррекции деформации позвоночника. Смыкание сформированных костных дефектов между собой приводит к ускорению формирования костного блока, что предотвращает прогрессирование деформации в отдаленном послеоперационном периоде.

Появились работы о применении транспедикулярной фиксации у больных кифозом [7, 10, 13]. Некоторые авторы полагают, что использование транспедикулярной фиксации способно заменить вентральный этап [7, 13]. Так ли это, сказать сложно. В нашей клинике тотальную транспедикулярную фиксацию на всем протяжении инструментария не проводят. Однако в одном случае у пациента из I группы для коррекции гиперкифоза мы использовали субтотальную транспедикулярную фиксацию, потеря коррекции через год после операции — 10° (рис. 6). С твердой уверенностью можно сказать лишь одно: использование винтов в качестве дистальных точек опоры позволяет в значительно меньшей степени опасаться несостоятельности этой части инструментария и в ряде случаев включать в зону спондиледеза на один сегмент меньше.

Обсуждая результаты анкетирования, можно сказать, что в целом пациенты удовлетворены результатами хирургического лечения, снижением интенсивности боевого синдрома в послеоперационном периоде, умеренно выраженным повышением общей и профессиональной активности, подавляющее большинство согласно пройти оперативное лечение на тех же условиях.

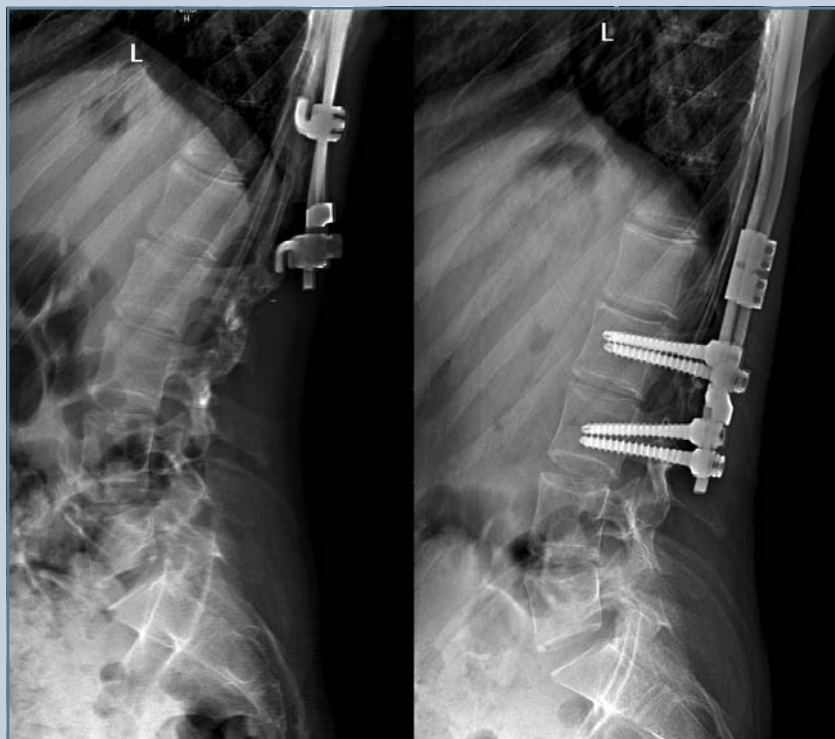


Рис. 5

Рентгенограммы пациента В., 17 лет, через 8 мес. после операции: обнаружена несостоятельность каудального захвата, устранена путем перемонтажа эндокорректора с заменой крюков на транспедикулярные винты

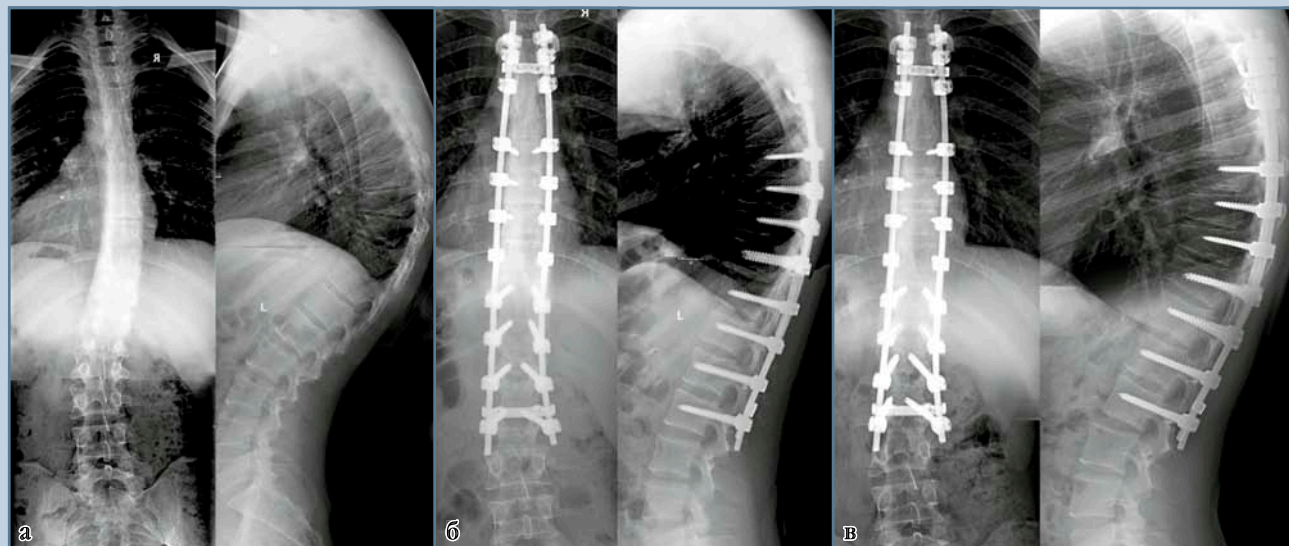


Рис. 6

Результат коррекции кифоза с применением субтотальной транспедикулярной фиксации у пациента Б., 25 лет: а – до операции 80°; б – после операции 52°; в – через 2 года 62°

Заключение

Двухэтапное хирургическое лечение, включающее скелетное вытяжение за кости свода черепа и надлодыжечные области, дискэктомиию и межтеловой спондилодез аутокостью на вершине и коррекцию деформации позвоночника сегментарным

инструментарием, является наиболее эффективным методом лечения тяжелых прогрессирующих кифозов при болезни Шейерманна. Удастся нормализовать сагиттальный контур как грудного, так и поясничного отделов позвоночника. В случаях же достаточной мобильности позвоночника, сравнительно небольшой величины

кифотической деформации (не более 70–75°) или при наличии сопутствующей патологии можно ограничиться только задним этапом коррекции, тем самым уменьшить кровопотерю и длительность операции, однако потеря коррекции при данном методе существенно большая.

Литература

1. Ветрилэ С.Т., Кулешов А.А., Швец В.В. и др. Оперативное лечение тяжелых деформаций позвоночника // Вестн. Российской академии медицинских наук. 2008. № 8. С. 34–40.
2. Заявка № 2010115936 Российская Федерация. Способ коррекции ригидного кифоза Шейерманна / Новиков В.В., Васюра А.С., Михайловский М.В. и др.; приоритет 21.04.2010.
3. Михайловский М.В., Новиков В.В., Васюра А.С. и др. Коррекция кифозов на почве болезни Шейерманна // Хирургия позвоночника. 2005. № 2. С. 50–55.
4. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск, 2002.
5. Райс Р.Э. Коррекция деформаций позвоночника с помощью инструментария Cotrel – Dubouset // Проблемы хирургии позвоночника и спинного мозга: Тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. Новосибирск, 1996.
6. Ali RM, Green DW, Patel TC. Scheuermann's kyphosis. *Curr Opin Pediatr.* 1999;11(1):70–75.
7. Arlet V, Schlenzka D. Scheuermann's kyphosis: surgical management. *Eur Spine J.* 2005;14(9):817–827.
8. Burton DC. Smith-Petersen osteotomy of the spine. *Instr Course Lect.* 2006;55:577–582.
9. Cho KJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance. *Spine.* 2005;30(18):2030–2037.
10. Geck MJ, Macagno A, Ponte A, et al. The Ponte procedure: posterior only treatment of Scheuermann's kyphosis using segmental posterior shortening and pedicle screw instrumentation. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20(8):586–593.
11. Grevitt M, Kamath V, Avadhani A, et al. Correction of thoracic kyphosis with Ponte osteotomy. *Eur Spine J.* 2010;19(2):351–352.
12. Holt RT, Dopf CA, Isaza JE, et al. Adult kyphosis. In: Frymoyer JW, ed. *The Adult Spine. Principles and Practice.* 2nd ed. Philadelphia, 1997:1537–1578.
13. Koptan WM, Elmiligui YH, Elsebaie HB. All pedicle screw instrumentation for Scheuermann's kyphosis correction: is it worth it? *Spine J.* 2009;9(4):296–302.
14. Papagelopoulos PJ, Mavrogenis AF, Savvidou OD, et al. Current concepts in Scheuermann's kyphosis. *Orthopedics.* 2008;31(1):52–58.
15. Scheuermann HW. Kyphosis dorsalis juvenilis. *Ugeskr Laeger.* 1920;82:385–393.

16. Wenger D, Frick S. Scheuermann kyphosis. Spine. 1999;24(24):2630–2369.

References

1. Vetrile ST, Kuleshov AA, Shvets VV, et al. [Surgical treatment of severe spinal deformities]. Vestnik Rossiyskoy Akademii Meditsinskih Nauk. 2008;(8): 34–40. In Russian.
2. Novikov VV, Vasyura AS, Mihaylovsky MV, et al. [The Way to Correct Rigid Scheuermann's Kyphosis]. RU Patent Application 2010115936, filed 21.04.2010. In Russian.
3. Mikhailovsky MV, Novikov VV, Vasyura AS, et al. [Surgical correction of kyphosis associated with Scheuermann's disease]. Hir Pozvonoc. 2005;(2):50–55. In Russian.
4. Mikhailovsky MV, Fomichev NG. [Surgery of Spinal Deformities]. Novosibirsk, 2002. In Russian.
5. Raye RE. [Correction of spinal deformities using Cotrel – Dubousset Instrumentation]. Problems of the Spine and Spinal Cord Surgery. Proceedings of the All-Russian Scientific-Practical Conference, Novosibirsk, 1996. In Russian.
6. Ali RM, Green DW, Patel TC. Scheuermann's kyphosis. Curr Opin Pediatr. 1999;11(1):70–75.
7. Arlet V, Schlenzka D. Scheuermann's kyphosis: surgical management. Eur Spine J. 2005;14(9):817–827.
8. Burton DC. Smith-Petersen osteotomy of the spine. Instr Course Lect. 2006;55:577–582.
9. Cho KJ, Bridwell KH, Lenke LG, et al. Comparison of Smith-Petersen versus pedicle subtraction osteotomy for the correction of fixed sagittal imbalance. Spine. 2005;30(18):2030–2037.
10. Geck MJ, Macagno A, Ponte A, et al. The Ponte procedure: posterior only treatment of Scheuermann's kyphosis using segmental posterior shortening and pedicle screw instrumentation. J Spinal Disord Tech. 2007;20(8):586–593.
11. Grevitt M, Kamath V, Avadhani A, et al. Correction of thoracic kyphosis with Ponte osteotomy. Eur Spine J. 2010;19(2):351–352.
12. Holt RT, Dopf CA, Isaza JE, et al. Adult kyphosis. In: Frymoyer JW, ed. The Adult Spine. Principles and Practice. 2nd ed. Philadelphia, 1997:1537–1578.
13. Koptan WM, Elmiligui YH, Elsebaie HB. All pedicle screw instrumentation for Scheuermann's kyphosis correction: is it worth it? Spine J. 2009;9(4):296–302.
14. Papagelopoulos PJ, Mavrogenis AF, Savvidou OD, et al. Current concepts in Scheuermann's kyphosis. Orthopedics. 2008;31(1):52–58.
15. Scheuermann HW. Kyphosis dorsalis juvenilis. Ugeskr Laeger. 1920;82:385–393.
16. Wenger D, Frick S. Scheuermann kyphosis. Spine. 1999;24(24):2630–2369.

Адрес для переписки:

Михайловский Михаил Витальевич
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,
НИИТО,
mmikhailovsky@niito.ru

Статья поступила в редакцию 07.06.2011

*М.В. Михайловский, д-р мед. наук, проф.; А.Н. Сорокин, аспирант; В.В. Новиков, канд. мед. наук; А.С. Васюра, канд. мед. наук; М.Н. Лебедева, д-р мед. наук; Е.В. Губина, канд. мед. наук, Новосибирский НИИТО.
M.V. Mikhailovsky, MD, DMSc, Prof; A.N. Sorokin, fellow; V.V. Novikov, MD, PhD; A.S. Vasyura, MD, PhD; M.N. Lebedeva, MD, DMSc; E.V. Gubina, MD, PhD, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics.*