



ТАКТИКА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ КИФОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

А.К. Дулаев, К.А. Надулич, С.В. Василевич, А.В. Теремшенок

Российская военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Цель исследования. На основании экспериментальных биомеханических и клинических исследований определить оптимальную тактику хирургического лечения больных с посттравматическими кифотическими деформациями грудного отдела позвоночника.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование выполнено на 30 препаратах позвоночника, на которых производили моделирование кифотической деформации путем клиновидной передней остеотомии позвоночника и фиксации препарата в положении кифоза. Коррекцию деформации позвоночника различными металлоконструкциями производили на смежных с кифозопроизводящим блоком сегментах сначала путем максимального разгибания препарата, а затем продолжали после последовательного пересечения анатомических структур межпозвоночных соединений. Материалом для клинического исследования явились данные лучевых и инструментальных методов обследования 80 больных, оперированных по поводу травм грудного отдела позвоночника. Величина истинной посттравматической деформации определялась как разность между показателем по Cobb и среднефизиологической величиной кифоза для данного уровня позвоночника.

Результаты. Наиболее значимыми факторами, определяющими эффективность коррекции посттравматической кифотической деформации позвоночника в грудном отделе, являются ригидность деформации, характер мобилизации позвоночника на уровне коррекции, величина посттравматической деформации позвоночника. В результате исследования определена рациональная тактика хирургической коррекции посттравматических деформаций в грудном отделе позвоночника.

Заключение. При небольших кифотических деформациях грудного отдела достаточная коррекция достигается без мобилизации позвоночника за счет применения металлоконструкций. При больших нефиксированных кифозах иногда необходимо выполнять переднюю мобилизацию. В случае проведения корригирующих операций у пациентов с выраженной ригидной посттравматической кифотической деформацией следует осуществлять комбинированную мобилизацию позвоночника.

Ключевые слова: грудной отдел позвоночника, кифотическая деформация, хирургическое лечение.

SURGICAL APPROACH TO POSTTRAUMATIC
THORACIC KYPHOTIC DEFORMITY

A.K. Dulaev, K.A. Nadulich, S.V. Vasilevich,
A.V. Teremshonok

Objective. To define the effective surgical management of posttraumatic kyphotic deformities in the thoracic spine basing on experimental biomechanical and clinical studies

Material and Methods. Experimental biomechanical study was performed in 30 spine specimens. Anterior wedge osteotomy and fixation of a specimen in a kyphotic position modeled kyphotic deformity. Deformity correction with various instrumentation systems was firstly performed by maximal extension of segments adjacent to kyphosis-producing block, and carried on after crossing of intervertebral anatomical structures. Clinical study consisted in X-ray and instrumental examinations of 80 patients operated on for thoracic spine trauma. The magnitude of true posttraumatic deformity was defined as a difference between measured Cobb angle and mean physiological kyphosis value in the studied spine level.

Results. Deformity rigidity, character of spine mobilization at the level of correction and size of posttraumatic deformity are the most significant factors determining the efficacy of thoracic posttraumatic kyphosis correction. The study resulted in defining rational approach to surgical correction of posttraumatic deformities in the thoracic spine.

Conclusion. Minor kyphotic deformities in the thoracic spine are effectively corrected by instrumentation without mobilization of the spine. Large unfixed kyphosis sometimes requires anterior mobilization. Cases with rigid posttraumatic kyphotic deformity should be operated on with combined mobilization of the spine.

Key Words: thoracic spine, kyphotic deformity, surgical treatment.

Hir. Pozvonoc. 2005;(2): 20–29.

Введение

Одним из наиболее характерных клинических проявлений переломов грудных позвонков является посттравматическая кифотическая деформация [3, 12]. По данным научной литературы, хирургическое, а тем более консервативное лечение пострадавших с переломами грудных позвонков не всегда позволяет полноценно корригировать посттравматический кифоз [1, 4, 9, 11]. Наличие выраженной кифотической деформации приводит к существенным нарушениям статики и динамики позвоночного столба, порождает серьезные дисфункции систем дыхания и кровообращения. На фоне прогрессирующей кифотической деформации нередко возникают или усугубляются неврологические расстройства, обусловленные натяжением спинного мозга, нарастанием нарушений спинальной гемодинамики [2, 6, 7]. Тем не менее большое количество грубых остаточных кифотических деформаций, особенно при локализации нестабильных повреждений позвоночника в грудном отделе, показывает, что далеко не все ортопеды-травматологи и нейрохирурги обра-

щают внимание на важность коррекции посттравматического кифоза в процессе лечения.

Материалы и методы

Проведено исследование, которое включало экспериментальный и клинический этапы. Целью экспериментального исследования являлось изучение особенностей биомеханики кифотически измененного грудного отдела позвоночника при его последовательной мобилизации или трехколонной педикулярной остеотомии с последующей коррекцией различными вертебральными системами.

Экспериментальное исследование выполнено на 30 препаратах позвоночника. Моделирование кифотической деформации производилось путем клиновидной передней остеотомии позвоночника и фиксации препарата металлическими конструкциями в положении кифоза. Тело каудального позвонка препарата позвоночника закрепляли в специальном устройстве, а в тела всех позвонков в качестве меток вводили спицы. В ходе коррекции по изменению положения спиц оценивали динамику величины деформации в градусах (рис. 1).

Исследование было выполнено на модели небольшой деформации (она не превышала среднефизиологический кифоз для данного уровня позвоночника более чем на 10°) и большой (более 10°) деформации позвоночника в сагиттальной плоскости [5]. Коррекцию деформации позвоночника различными металлоконструкциями производили на смежных с кифозопроизводящим блоком сегментах сначала путем максимального разгибания препарата, а затем – после последовательного пересечения анатомических структур межпозвонковых соединений – в следующем порядке: передняя продольная связка, передняя треть диска, передние две трети диска, диск полностью, задняя продольная связка, дугоотростчатые суставы, полудужки, реберно-поперечные суставы (рис. 2). Коррекцию осуществляли с применением металлических конструкций (ЗВКФП), установленных на задние отделы позвоночника. В ходе эксперимента использовали ламинарные системы в различных компоновках,

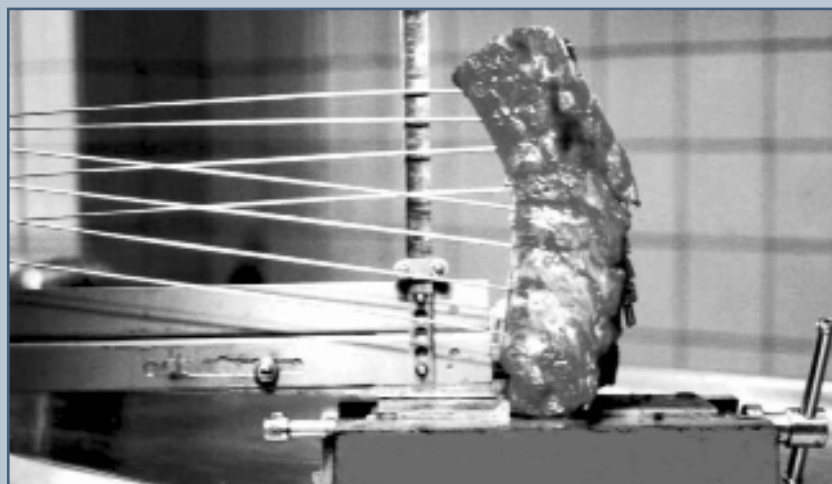


Рис. 1

Общий вид препарата позвоночника на испытательном стенде

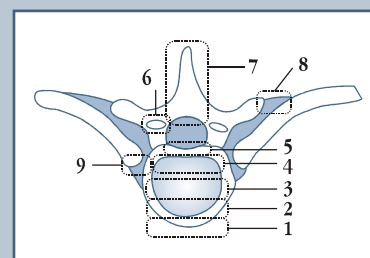


Рис. 2

Последовательность пересечения структур позвоночника при его мобилизации:

- 1 – передняя продольная связка;
- 2 – передняя треть диска;
- 3 – передние две трети диска;
- 4 – диск полностью;
- 5 – задняя продольная связка;
- 6 – дугоотростчатые суставы;
- 7 – полудужки;
- 8 – реберно-поперечные суставы

транспедикулярные фиксаторы, а также вентральные фиксаторы (ВФ) типа «Вентрофикс». Оценивали следующие параметры:

- 1) изменение величины локального кифоза и сагиттального профиля в зоне фиксации;
- 2) размеры позвоночника в передних и задних отделах до и после коррекции;
- 3) протяженность резекции задних отделов позвоночника и задней поверхности тела позвонка (рис. 3).

При анализе абсолютных значений исследуемых в эксперименте показателей учитывали, что полученные данные не включали параметры ригидности каркаса грудной клетки, поэтому для большей достоверности количественных результатов нами введен поправочный коэффициент ригидности грудной клетки (1,26), приведенный в работе I. Oda et al. [10].

Объем резекции костно-связочных структур при одноуровневой трехколонной клиновидной остеотомии включал резекцию остистого отростка Th7, дуги Th8, дугоотростчатых суставов и межпозвоночного дис-

ка между Th7–Th8, клиновидную резекцию тела Th8 позвонка. Вершина клина при остеотомии была обращена в сторону передней продольной связки.

В клинической части работы был проведен анализ результатов хирургического лечения 80 больных с переломами грудного отдела позвоночника различной давности (от 10 сут до 5 лет с момента травмы). Цель данного этапа – определение оптимальной тактики хирургического лечения больных с посттравматическими кифотическими деформациями грудного отдела позвоночника в зависимости от выраженности кифоза и сроков, прошедших с момента травмы (ригидности).

По величине деформации и срокам, прошедшим с момента травмы, были выделены четыре группы больных: I – срок с момента травмы меньше одного месяца, величина истинной кифотической деформации превышает среднефизиологический кифоз для данного уровня позвоночника более чем на 10°; II – давность травмы больше одного месяца, величина

деформации больше 10°; III – давность травмы меньше одного месяца, деформация меньше 10°; IV – давность травмы больше одного месяца, деформация меньше 10°. По характеру мобилизации позвоночника пострадавшие были разделены следующим образом:

- 1) мобилизация позвоночника не выполнялась;
- 2) произведена задняя мобилизация позвоночника;
- 3) произведена передняя мобилизация позвоночника;
- 4) выполнена передняя и задняя мобилизации позвоночника.

Спектр хирургических вмешательств включал изолированную ЗВКФП (21 человек), заднюю мобилизацию позвоночника и ЗВКФП (10 человек), переднюю мобилизацию с последующей ЗВКФП или ВФ (31 человек), циркулярную (360°) мобилизацию позвоночника в сочетании с ЗВКФП или комбинированной передней и задней фиксацией (18 человек).

Оценку сагиттального профиля позвоночника производили до и после коррекции деформации в следующих зонах:

1. Деформация на уровне повреждения, или истинный кифоз. Кифотическую деформацию на уровне повреждения оценивали следующим образом: по Cobb определяли кифотическую деформацию по замыкательным пластинам на уровне двух смежных неповрежденных позвонков – значение А; по имеющимся литературным данным определяли средний физиологический кифоз на уровне повреждения – значение Б [5], величину которого вычитали из первоначального значения кифотической деформации ($A - B = C$); полученный результат С характеризовал истинную степень кифотической деформации, то есть необходимую величину коррекции для восстановления нормального сагиттального профиля позвоночника для данного уровня. Степень локальной кифотической деформации класси-



Рис. 3

Рентгенограммы препарата позвоночника: коррекция большой кифотической деформации путем последовательной мобилизации и ЗВКФП двумя контртракторами, оценка исследуемых параметров на ПК

фицировали в соответствии с Load Sharing Classification [8].

2. Деформация позвоночника в зоне фиксации и коррекции позвоночника (за исключением транспедикулярной и вентральной фиксации).
3. Сагиттальный профиль позвоночника на уровне Th₅–Th₁₂.

Результаты

Результаты проведенных экспериментальных биомеханических исследований показали, что коррекция, достигнутая при локализации вершины кифоза в нижнегрудном отделе позвоночника, была достоверно выше ($p > 0,05$), чем в экспериментах с деформацией на уровне среднегрудных позвонков (в среднем $2,05^\circ \pm 0,35^\circ$ и $4,05^\circ \pm 0,45^\circ$ на один позвоночно-двигательный сегмент на модели малой кифотической деформации и $3,9^\circ \pm 0,4^\circ$ и $4,5^\circ \pm 0,45^\circ$ – на модели большого кифоза соответственно). Абсолютные величины коррекции при выраженной кифотической деформации были достоверно выше, чем при незначительной деформации (до 10° в соответствии с Load Sharing Classification).

Основные экспериментальные данные, характеризующие зависимость величины инструментальной коррекции моделированного кифоза на один позвоночно-двигательный сегмент от вида мобилизации грудного отдела позвоночника (уровень Th₈) приведены в таблице.

Анализ данных свидетельствует о том, что полноценная коррекция небольших кифотических деформаций при использовании современных систем задней фиксации позвоночника может достигаться и без предварительной передней мобилизации, то есть без пересечения передней продольной связки и резекции смежных межпозвонковых дисков. Коррекция кифотической деформации величиной до 40° достигается без мобилизации позвоночника в области реберно-позвоночных сочленений. При коррекции деформации наибольшее значение имеют характер мобилизации позвоночника, количество мобилизованных сегментов, а также протяженность зоны фиксации позвоночника. В меньшей степени на величину коррекции деформации позвоночника влияет тип металлоконструкции. Однако следует отметить, что наибольшие величины коррекции получены при использовании транспедикулярной системы.

При последовательной мобилизации позвоночника и коррекции кифотической деформации (по типу открывающей угол остеотомии) происходит увеличение длины передней опорной колонны позвоночника в соответствии с правилом: $A = B \times \operatorname{tg} \alpha$, где A – величина, на которую увеличивается длина передней опорной колонны; B – длина тела позвонка по верхней замыкательной пластинке; α – угол коррекции. В среднем коррекция в 1° соответствует увеличению длины передней опорной колонны на 0,5 мм.

При выполнении коррекции кифотической деформации методом клиновидной педикулярной остеотомии позвоночника (закрывающая угол остеотомия) величина коррекции определяется численным выражением: $\alpha = 90^\circ - \operatorname{arctg} (B/A) \times 57,2958$ (1 радиан = $57,2958^\circ$), где α – угол коррекции; B – величина резекции тела позвонка; A – длина тела позвонка (рис. 4). Резекция задних отделов позвоночника на уровне дуги прямо пропорциональна объему резекции заднего отдела тела позвонка. Коэффициент пропорциональности должен быть не ниже $K \geq 1,75$ (для практического использования $K = 1,75–2,00$). Предложенный метод применим для расчета величины коррекции в зависимости от объема клиновидной остеотомии для любого отдела позвоночника.

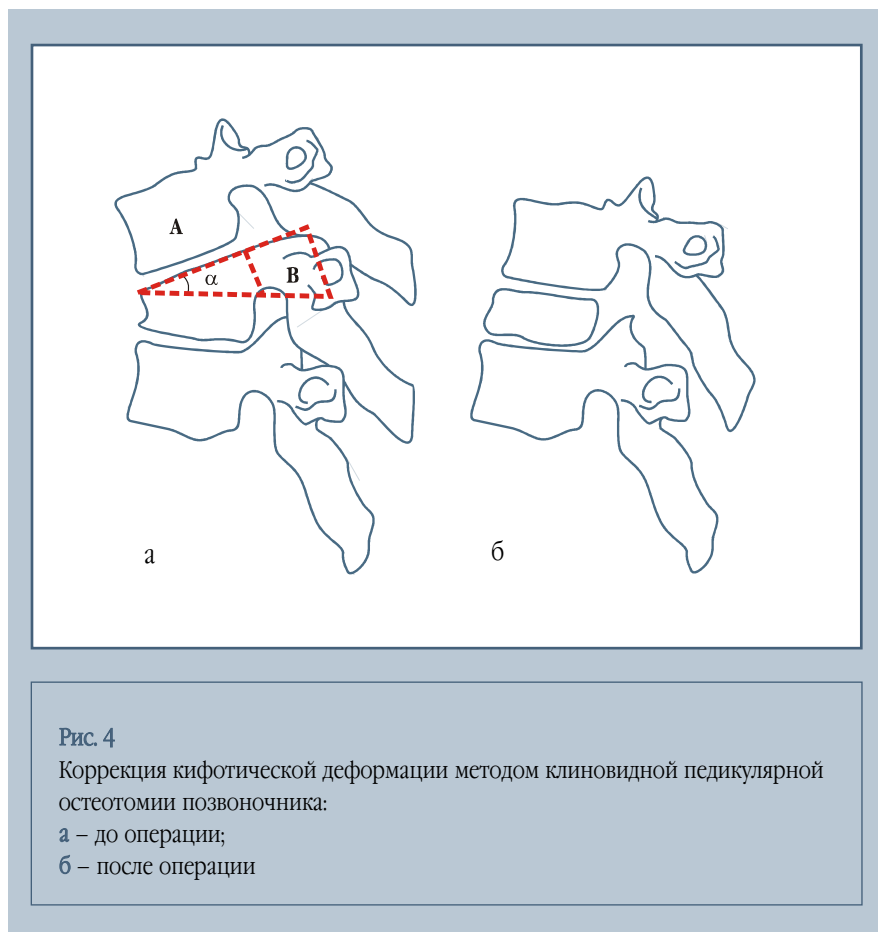
Анализ результатов клинической части работы показал, что основными факторами, определяющими эффективность хирургической коррекции посттравматических кифотических деформаций являются сроки, прошедшие с момента травмы (ригидность деформации), величина деформации, вид хирургической мобилизации позвоночника. В меньшей степени на величину коррекции оказывал влияние тип вертебральной конструкции.

Величина достигнутой инструментальной коррекции в наблюдениях без хирургической мобилизации позвоночника у больных I и III групп (неригидные деформации) достоверно больше, чем у больных во II и IV

Таблица

Зависимость величины коррекции кифоза на один позвоночно-двигательный сегмент от вида использованной системы

Вид системы для коррекции кифоза	Величина коррекции кифоза, град.					
	Разгибание	Дискэктомия	Резекция суставов	Ламинэктомия	Резекция	
					реберно-поперечной связки	лучистой связки ребра
Ламинарная 4-опорная	$4,2 \pm 0,4$	$11,8 \pm 0,9$	$16,6 \pm 1,3$	$26,3 \pm 2,4$	$32,8 \pm 3,0$	$34,8 \pm 3,2$
Ламинарная 8-опорная	$4,43 \pm 0,3$	$8,3 \pm 0,6$	$10,3 \pm 0,8$	$17,1 \pm 1,2$	$20,1 \pm 1,5$	$20,1 \pm 1,5$
Транспедикулярная	$4,5 \pm 0,4$	$12,3 \pm 1,3$	$23,7 \pm 2,5$	$35 \pm 2,9$	$45 \pm 3,9$	$47 \pm 4,0$
Вентральная	$4,3 \pm 0,4$	$13,1 \pm 1,1$	$18,1 \pm 1,5$	$29,2 \pm 2,5$	$34 \pm 2,8$	$42 \pm 3,7$



группах (стойкие деформации): $9,1^\circ \pm 2,3^\circ$ и $3,8^\circ \pm 1,0^\circ$ в I и II группах, $7,5^\circ \pm 1,2^\circ$ и $1,3^\circ \pm 0,7^\circ$ в III и IV группах соответственно. Необходимо отметить, что у пациентов I и III групп (большие и относительно небольшие свежие посттравматические кифозы) наилучшие результаты коррекции деформации были получены в тех случаях, когда оперативное вмешательство выполнялось в первые 10–14 сут после травмы.

Значимость вида хирургической мобилизации для эффективной коррекции посттравматического кифоза достаточно убедительно демонстрируют следующие данные. Величина инструментальной коррекции у больных с большими застарелыми травматическими кифозами при выполнении циркулярной (передней и задней) хирургической мобилизации позвоночника ($21,3^\circ \pm 1,6^\circ$, или 61 %) достоверно превышает показатели коррекции у больных со све-

жими большими кифозами (I группа), которым мобилизацию либо не выполняли ($9,1^\circ \pm 1,3^\circ$), либо ограничивались только задней ($10,7^\circ \pm 0,4^\circ$) или только передней ($13,5^\circ \pm 0,8^\circ$) мобилизацией (рис. 5).

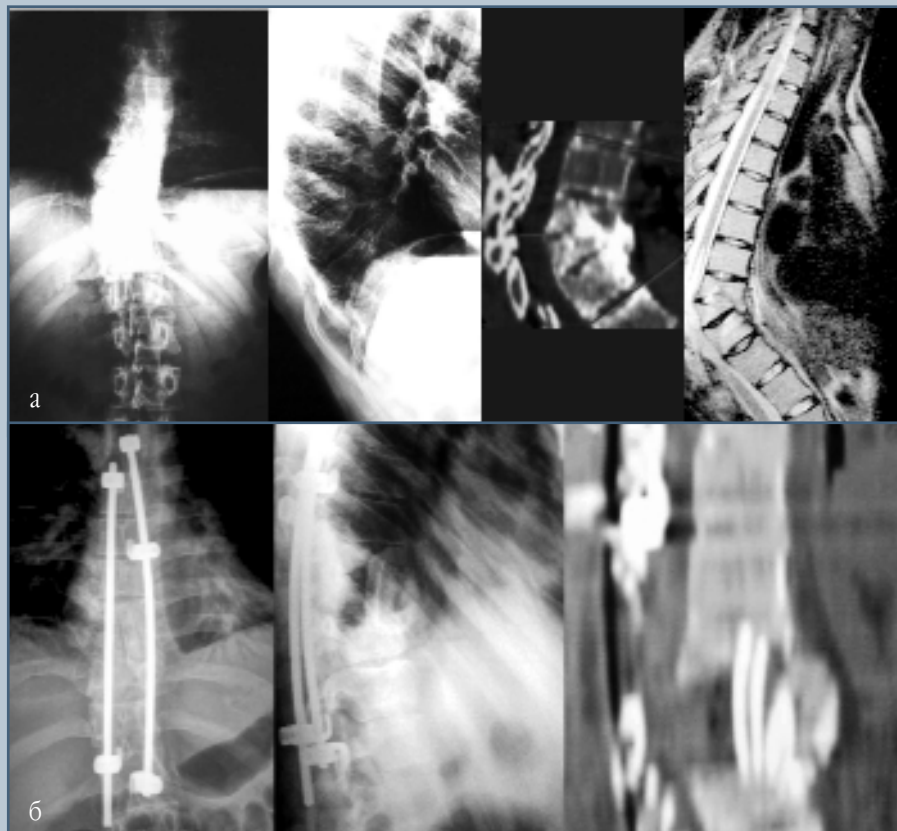
Протяженность зоны мобилизации позвоночника также существенно и достоверно увеличивает величину коррекции. При выполнении задней мобилизации и инструментальной коррекции на уровне двух позвоночно-двигательных сегментов у больных с большими кифозами (I, III группа больных) величина достигнутой коррекции в 1,5–1,8 раза превышала показатели, полученные при мобилизации позвоночника на уровне одного сегмента ($16\text{--}21^\circ$ и $10\text{--}12^\circ$ соответственно). При застарелых деформациях без стеноза позвоночного канала удаление межпозвонковых дисков на двух уровнях позволяет не производить резекцию тела позвонка, что уменьшает травма-

тичность операции и сокращает срок формирования переднего костного блока (рис. 6).

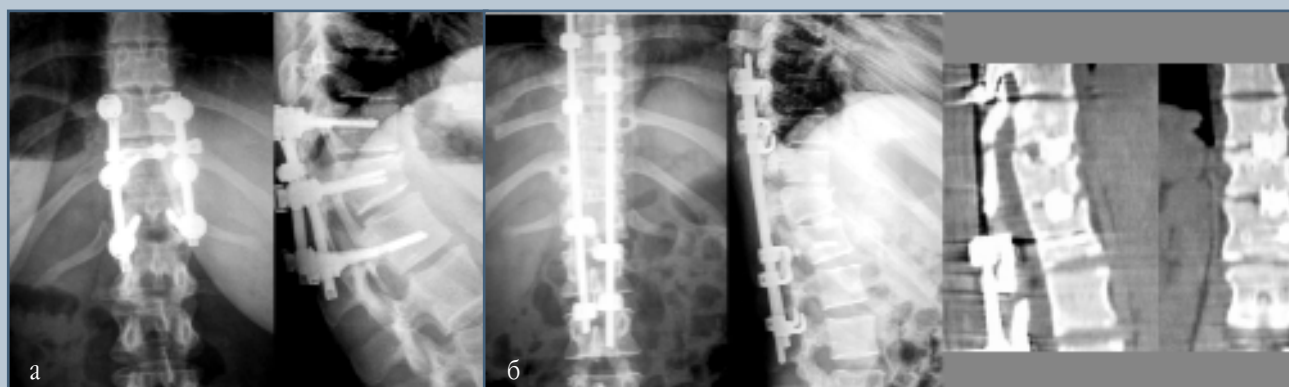
У больных с небольшими мобильными посттравматическими кифозами (III группа) полноценной коррекции локальной деформации удалось достигнуть без использования хирургической мобилизации позвоночника (величина коррекции – $7,5^\circ \pm 1,2^\circ$, или 75 %) (рис. 7). Использование вентральных фиксаторов у больных данной группы позволило полноценно восстановить сагиттальный профиль на уровне повреждения во всех наблюдениях. У некоторых больных этой же группы (5 наблюдений, или 71 %) величина коррекции сагиттального профиля после ЗВКФП ламинарными системами была увеличена за счет включения в зону фиксации выше- и нижележащих (по отношению к кифозообразующим) позвоночно-двигательных сегментов. Эта дополнительная коррекция составляла до $3,5^\circ$ на один дополнительно инструментированный сегмент (в среднем $2,25^\circ$ на сегмент).

У больных с ригидными посттравматическими кифозами (II и IV группы) дополнительная коррекция деформации за счет включения в зону фиксации неповрежденных позвоночно-двигательных сегментов была достоверно меньше и составила в среднем $0,83^\circ$ на каждый интактный сегмент. По-видимому, это обусловлено развитием компенсаторных изменений в смежных с пораженным отделах позвоночника (так называемая лордотическая контрактура), которые и ограничивают возможности дополнительной коррекции за счет включения в зону фиксации соседних позвоночно-двигательных сегментов. Следовательно, расширение зоны инструментации за счет увеличения количества опорных элементов при стойких деформациях не позволяет получать значимую коррекцию сагиттального профиля грудного отдела в целом, однако значительно повышает прочность фиксации.

Коррекция больших застарелых кифозов при изолированном ис-

**Рис. 5**

Данные лучевых методов исследования и МРТ больного Б.:
а – через 1,5 г. после позвоночно-спинномозговой травмы: неправильно сросшиеся переломы Th₈–Th₉ позвонков, локальный кифоз с вершиной на Th₈–Th₉ – 70°, в норме кифоз на уровне Th₇–Th₁₀, в среднем составляет 15°, истинный кифоз – 55°;
б – после хирургического вмешательства – циркулярной мобилизации, задней коррекции и фиксации позвоночника: локальный кифоз на уровне Th₇–Th₁₀ – 15°, что соответствует нормальному значению кифоза на этом уровне; коррекция – 55°

**Рис. 6**

Данные лучевых методов исследования больной С.:

а – через шесть месяцев после перелома Th₁₁ позвонка и операции задней транспедикулярной фиксации позвоночника: несостоятельность металлоконструкции, прогрессирующая кифотическая деформация, локальный кифоз с вершиной на Th₁₁ – 40°, компенсаторный гиперлордоз, в норме кифоз на уровне Th₁₀–Th₁₂ в среднем составляет 9°, истинный кифоз – 31°;

б – после удаления металлоконструкции, циркулярной мобилизации с резекцией двух межпозвоночных дисков, задней коррекции и фиксации позвоночника ламинарной системой: локальный кифоз на уровне Th₁₁ – 10°, истинный кифоз – 1°, коррекция – 30°

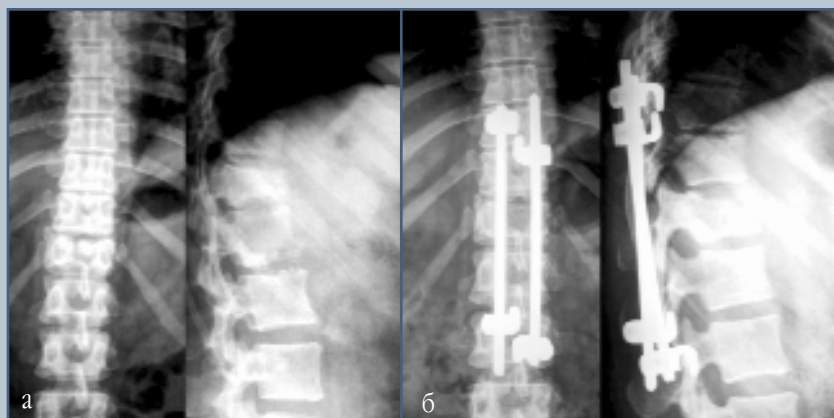


Рис. 7

Данные рентгенографии больной Б:

а – через семь дней после перелома Th₁₂ позвонка: локальный кифоз с вершиной на Th₁₂ – 17°, в норме кифоз на уровне Th₁₁–L₁ в среднем составляет 6°, истинный кифоз – 11°;

б – после задней коррекции и фиксации позвоночника: локальный кифоз на уровне Th₁₂ – 5°, соответствует норме, коррекция – 12°

пользовании передних фиксаторов была незначительной. Корректирующих возможностей, предусмотренных технологиями «Z-plate» и «Вентрофикс», оказалось достаточно для коррекции небольших ригидных кифотических деформаций (до 7°).

Анализ распределения величин коррекции посттравматических кифозов у больных в зависимости от типа используемых металлических систем стабилизации позвоночника показал отсутствие каких-либо значимых различий. По-видимому, это объясняется тем, что в процессе хирургического лечения больных использовались только современные системы с широкими возможностями по коррекции сложных деформаций. Так, в случаях применения ламинарных фиксаторов применялись крючки открытого типа, позволяющие использовать при коррекции кифоза эффект трансляции. Исключение составили два наблюдения, в которых для устранения деформации применяли ламинарные системы в режиме двух симметрично установленных дистракто-

рическая деформация позвоночника после выполнения инструментальной коррекции даже увеличилась на 1 и 3°.

В процессе изучения и анализа результатов хирургического лечения больных проводилась тщательная оценка динамики сагиттального профиля позвоночника в целом. Было установлено, что в грудном отделе при формировании посттравматических кифозов основное значение имеет локальная деформация в области перелома позвоночника. Такие кифозы в относительно небольшой степени меняли общий сагиттальный профиль грудного отдела позвоночника с присущим ему физиологическим кифозом, достигающим в норме 40°. Так, лишь у 18 из 67 больных (26,9 %) с большой кифотической деформацией (I и II группы) общий кифоз на уровне Th₅–Th₁₂ позвонков превышал это значение. Соответственно инструментальная коррекция посттравматической кифотической деформации у больных I и III групп происходила преимущественно в области повреждения позвоночника, во II и IV группах – на уровне

зоны хирургической мобилизации. При этом общий сагиттальный профиль позвоночника изменялся незначительно. Так, величина локальной инструментальной коррекции была во всех наблюдениях достоверно больше, чем величина коррекции, измеренная на уровне Th₅–Th₁₂ позвонков.

Анализ рентгенограмм позвоночника в боковой проекции, выполненных до и после оперативного лечения посттравматических кифозов, показал, подтверждая экспериментальные данные, что при коррекции деформации происходит изменение длины различных отделов позвоночника. Если в процессе инструментальной коррекции деформации наблюдается изолированное увеличение длины передней опорной колонны позвоночника, то взаимосвязь величины коррекции и увеличения длины передней колонны описывается следующим соотношением: $A = B \times \operatorname{tg} \alpha$, где A – величина, на которую увеличивается передняя опорная колонна позвоночника; B – длина тела позвонка по верхней замыкательной пластинке; α – угол величины коррекции посттравматического кифоза.

При коррекции больших посттравматических кифотических деформаций позвоночника с применением открывающей угол методики для получения максимального результата целесообразно сочетать удлинение передней колонны с укорочением задней позвоночной колонны. Такое сочетание позволяет получить увеличение сегментарной коррекции на 10–15°. Кроме того, чрезмерное изолированное увеличение длины передней опорной колонны позвоночника при коррекции грубых грудных кифозов чревато избыточным натяжением прилежащих крупных сосудов, что особенно опасно у лиц пожилого возраста на фоне выраженного системного атеросклероза.

Прямо противоположный способ хирургической коррекции больших кифозов, заключающийся в обширной резекции задних отделов позвоночника и укорочении задней опор-

ной колонны позвоночника, сопряжен с риском других грозных осложнений – вторичным повреждением спинного мозга и нарушениями ликвородинамики. Использование в клинической практике сочетания увеличения длины передней колонны позвоночника с укорочением задних отделов позволило избежать указанных осложнений.

Выполнение оперативных вмешательств в отдаленном периоде после возникновения травмы нередко было сопряжено с высокой травматичностью операций, их продолжительностью, достаточной высокими показателями интраоперационной кровопотери. Эти сложности объяснялись наличием спонтанных костных анкилозов, сформированных в порочном положении на уровне пораженного и смежных сегментов (34 пациента с ригидной деформацией, или 69%), выраженным склерозом костной ткани в зоне вмешательства (39 пациентов, или 80%), выраженными проявлениями рубцово-спаечного процес-

са (24 пациента, или 49%), обширными зонами дистрофии и металлозатканей в области ранее имплантированных металлоконструкций (5 пациентов, или 10%), развитием выраженных дегенеративно-дистрофических изменений в смежных сегментах (45 пациентов, или 92%), высокой ригидностью позвоночника (41 пациент, или 84%). Наименьшую травматичность имели операции, выполненные из заднего доступа (длительность оперативного вмешательства – 4 ч 23 мин ± 1 ч 10 мин; интраоперационная кровопотеря – 380,0 мл ± 50,0 мл; кровопотеря по дренажам в послеоперационном периоде – 280,0 мл ± 50,0 мл); наибольшую – при комбинированной передней и задней мобилизации позвоночника (длительность оперативного вмешательства – 7 ч 12 мин ± 1 ч 31 мин; интраоперационная кровопотеря – 1020,0 мл ± 150,0 мл; кровопотеря по дренажам – 360,0 мл ± 120,0 мл). Наименьшими по травматичности являлись операции транспедикуляр-

ной клиновидной остеотомии с укорочением позвоночника, выполненные из заднего доступа (длительность оперативного вмешательства – 3 ч 17 мин ± 50 мин; интраоперационная кровопотеря – 310,0 мл ± 50,0 мл; кровопотеря по дренажам в послеоперационном периоде – 250,0 мл ± 50,0 мл), что позволяет нам расценивать данные операции как наиболее оправданные у больных с относительно небольшими ригидными посттравматическими кифозами, локализующимися в нижнегрудном отделе позвоночника.

Основанием к применению транспедикулярной клиновидной остеотомии при больших деформациях или локализации перелома в средне- и верхнегрудном отделах позвоночника является подтвержденное данными МРТ поперечное повреждение спинного мозга, то есть когда хирургическое вмешательство носит исключительно ортопедический характер (рис. 8).



Рис. 8

Данные лучевых методов исследования и МРТ больной У:

а – через восемь месяцев перелома Th₈ позвонка и ламинэктомии Th₇–Th₈: прогрессирующая кифотическая деформация, локальный кифоз с вершиной на Th₈ – 22°, полное нарушение структуры спинного мозга на уровне Th₈, в норме кифоз на уровне Th₇–Th₉ в среднем составляет 12°, истинный кифоз – 10°;

б – после транспедикулярной клиновидной остеотомии Th₈, задней транспедикулярной коррекции и фиксации позвоночника: локальный кифоз на уровне Th₈ – 11°, истинный кифоз соответствует физиологическому, в норме кифоз на уровне Th₇–Th₁₀ в среднем составляет 15°, истинный кифоз – 55°, коррекция – 11°

Выводы

1. Результаты стеновых биомеханических исследований на моделях посттравматических кифотических деформаций грудного отдела позвоночника показали, что поддержание патологической формы позвоночного столба обусловлено как вентральными структурами (межпозвонковыми дисками), так и дорсальными анатомическими образованиями, в основном дуготростчатых суставами и дугами позвонков, нередко находящимися в порочном положении (подвывих или вывих в суставах).
2. Для достижения полноценной инструментальной коррекции кифотической деформации в эксперименте наибольшее значение имеют характер мобилизации позвоночника, количество мобилизованных сегментов, а также протяженность зоны фиксации позвоночника. В меньшей степени на величину коррекции деформации позвоночника влияет тип металлической системы для инструментальной коррекции и фиксации. Вместе с тем наибольшие величины коррекции получены при использовании транспедикулярных систем.
3. Анализ клинических наблюдений показал, что основными факторами, определяющими анатомо-функциональные исходы хирургического лечения, являются сроки, прошедшие с момента травмы

позвоночника (ригидность деформации), величина посттравматического кифоза, характер и протяженность оперативной мобилизации позвоночника, точки приложения, характер и направленность сил, корригирующих кифотическую деформацию. В меньшей степени на коррекцию деформации позвоночника оказывает влияние тип используемой металлоконструкции (в том случае, если ее использование патогенетически обосновано).

4. У всех больных с небольшими по величине (до 10°) и неригидными посттравматическими кифозами (давность травмы до одного месяца) в результате хирургического лечения удалось достигнуть полноценной (в среднем 75–100 %) коррекции деформации, используя изолированные хирургические вмешательства из заднего доступа (ограниченная задняя мобилизация позвоночника и ЗВКФП с применением сил компрессии и (или) трансляции позвоночника на стержни системы с заданным физиологическим изгибом). Полученные результаты позволяют нам рекомендовать подобные вмешательства в качестве операций выбора у больных данной группы.
5. У больных с большими по величине (более 10°) и неригидными кифозами полноценная коррекция сагиттального профиля позвоночника ($13,5^\circ \pm 0,8^\circ$, или 67,3 %) достигнута только после выполнения передней мобилизации позво-

ночника в сочетании с задней инструментальной коррекцией (трансляция позвоночного столба на стержни системы и (или) компрессия по задней колонне позвоночника) и реконструкцией передней колонны позвоночника. Результаты других оперативных вмешательств у пациентов данной группы достоверно хуже.

6. Для коррекции небольших по величине (до 10°) и ригидных посттравматических кифотических деформаций методом выбора является задняя транспедикулярная клиновидная трехколонная остеотомия с компрессией и укорочением задней колонны позвоночного столба при использовании систем задней фиксации позвоночника на протяжении 3–5 сегментов, так как данная операция при минимальном объеме и травматичности позволила получить лучшие результаты коррекции деформации ($19,3^\circ \pm 2,4^\circ$, или 71 %).
7. У больных с большими (более 10°) застарелыми и ригидными посттравматическими кифозами полноценная хирургическая коррекция ($21,3^\circ \pm 1,6^\circ$, или 61 %) была достигнута только после выполнения циркулярной (передней и задней) мобилизации позвоночника, distraction и удлинения передней колонны позвоночного столба в сочетании с компрессией и укорочением задней колонны.

Литература

1. Дулаев А.К., Шаповалов В.М., Гайдар Б.В. Закрытые повреждения позвоночника грудной и поясничной локализации. СПб., 2000.
2. Журавлев С.М., Новиков П.Е., Теодоридис К.А. и др. Статистика переломов позвоночника // Проблемы хирургии позвоночника и спинного мозга: Тез. докл. науч. конф. Новосибирск, 1996. С. 129–130.
3. Корнилов Н.В., Усиков В.Д. Повреждения позвоночника: Тактика хирургического лечения. СПб., 2000.
4. An H.S., Simpson J.M., Ebraheim N.A., et al. Low lumbar burst fractures: comparison between conservative and surgical treatments // Orthopedics. 1992. Vol. 15. P. 367–373.
5. Bernhardt M., Bridwell K.H. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction // Spine. 1989. Vol. 14. P. 717–721.
6. Faciszewski T., Winter R.B., Lonstein J.E., et al. The surgical and medical perioperative complications of anterior spinal fusion surgery in the thoracic and lumbar spine in adults: A review of 1223 procedures // Spine. 1995. Vol. 20. P. 1592–1599.
7. Karjalainen M., Aho A.J., Ketevo K. Painful spine after stable fractures of the thoracic and lumbar spine. What benefit from the use of extension brace? // Ann. Chir. Gynaecol. 1991. Vol. 80. P. 45–48.
8. McCormack T., Karakovic E., Gaines R.W. The load sharing classification of spine fractures // Spine. 1994. Vol. 19. P. 1741–1744.

9. **O'Brien J.P.** Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. A preliminary report // *J. Bone Joint Surg. Am.* 1994. Vol. 76. P. 153–154.
10. **Oda I, Abumi K, Lu D, et al.** Biomechanical role of the posterior elements, costovertebral joints, and rib cage in the stability of the thoracic spine // *Spine.* 1996. Vol. 21. P. 1423–1429.
11. **Polly D.W., Klemme W.R., Shawen S.** Management options for the treatment of post-traumatic thoracic kyphosis // *Semin. Spine Surg.* 2000. Vol. 12. P. 110–116.
12. **Vaccaro AR, Silber J.S.** Post-traumatic spinal deformity // *Spine.* 2001. Vol. 26. P. S111–118.

Адрес для переписки:

Дулаев Александр Кайсинович
194175, Санкт-Петербург, ул. Боткинская, 13,
РосВМедА им. С.М. Кирова,
post@vmeda.spb.ru



**Кафедра вертебрологии ФУВ
Новосибирской государственной медицинской академии
на базе Новосибирского НИИТО приглашает на курсы
послевузовского дополнительного образования**

Во II полугодии 2005 г. для травматологов-ортопедов предлагаются
сертификационные курсы тематического усовершенствования

1. «Хирургия заболеваний и поврежде-
ний позвоночника» продолжительно-
стью 2 мес. (288 ч)

Сроки проведения:

17.10.05–13.12.05
20.12.05–20.02.06
22.02.06–25.04.06
27.04.06–30.06.06

2. «Эндопротезирование и эндоско-
пическая хирургия суставов конеч-
ностей» продолжительностью
2 мес. (288 ч)

Сроки проведения:

13.09.05–11.11.05
15.11.05–14.01.06
17.01.06–17.03.06
20.03.06–22.05.06

E-mail: ITivakova@niito.ru, nerpo@medin.nsc.ru

Нагибин Владимир Иванович
Тел.: (3832) 24-47-77, 22-25-96, 22-93-12
Факс: (3832) 24-55-70, 22-32-04