

Лисянский Игорь Николаевич

**ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С
ТЯЖЕЛЫМИ И СВЕРХТЯЖЕЛЫМИ ФОРМАМИ
СКОЛИОЗА**

14.01.15 — травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва 2014

Работа выполнена в ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава Российской Федерации

Научный руководитель:

Кулешов Александр Алексеевич — доктор медицинских наук, ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава РФ, руководитель группы детской вертебрологии

Официальные оппоненты:

Черкашов Андрей Михайлович — доктор медицинских наук, Медицинский центр Центрального банка РФ, зам. директора по лечебной работе

Виссарионов Сергей Валентинович — доктор медицинских наук, ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера», заместитель директора по научной работе, руководитель отделения патологии позвоночника и нейрохирургии

Ведущая организация:

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова

Защита состоится _____ 2014 года в 13.00 на заседании диссертационного совета Д 208.112.01 в ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова Минздрава РФ» (127299, г. Москва, ул. Приорова, 10)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЦИТО.

Автореферат разослан _____ 2014 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Л.К. Михайлова

Актуальность

Одной из сложнейших проблем вертебрологии является хирургическое лечение «грубых» форм сколиоза. Понятие «грубые деформации позвоночника» размыто и неопределенно. К таковым обычно относят сколиозы с величиной основной дуги примерно от 70 до 100° по Cobb [De Giorgi G., 1999; Arlet V., 2004; Lowe T.G., 2004; Luhmann S.J., 2005; Suk S., 2005; Hamzaoglu A. et al., 2008, 2011].

Отечественными хирургами накоплен довольно большой опыт лечения данной категории больных. М.В. Михайловский, А.С. Васюра (2006) выделили больных с деформацией свыше 90°, которые составляют до 29,2% в группе пациентов с идиопатическим сколиозом. А.А. Кулешов (2007) изучил результаты лечения 203 больных с тяжелым сколиозом, из которых у 20 величина деформации составила от 120 до 140°, а у 28 — от 101 до 120°. М.В. Михайловский (2009) представил 15 больных со сверхтяжелыми (120° и более) формами идиопатического сколиоза.

Работ зарубежных авторов, посвященных хирургическому лечению больных с данной патологией, немного. Анализируются в основном больные с деформациями 70–100° [DeGiorgi G., 1999; Mehlmen C., 2004; Alzoubi Z., 2005; Hamzaoglu A., 2008, 2011], тогда как больные с деформациями свыше 120° упоминаются в отдельных статьях как единичные наблюдения.

Большое количество больных с деформациями, превышающими 100°, в нашей стране объясняется поздним выявлением и соответственно поздним хирургическим лечением. При поступлении в специализированную клинику деформация достигает такой величины, что говорить о радикальной коррекции не приходится. Имею место выраженные изменения функций внутренних органов. Согласно данным М.В. Михайловского и соавт. (1993), продолжительность жизни таких больных без лечения в среднем составляет 40–45 лет. Целью операции становится не столько исправление деформации позвоночника и связанного с нею косметического дефекта, сколько

максимально возможная нормализация положения, а следовательно, функции органов грудной и брюшной полостей.

На этапах подготовки и проведения оперативного лечения можно выделить несколько ключевых рубежей.

Важным моментом в планировании оперативного лечения пациентов с тяжелыми формами сколиоза является определение степени мобильности деформированного отдела позвоночника на основании результатов предоперационного рентгенологического обследования. Известно, что при величине угла по Cobb более 53° истинную мобильность деформированного позвоночника позволяет выявить только тракционная спондилография [White A.A., 1978], тогда как рентгенограммы в положении боковых наклонов неинформативны.

А.А. Кулешов (2007) для оценки мобильности позвоночника при сколиозе предложил индекс мобильности деформации, который рассчитывается как отношение величины общего угла в положении с вытяжением к общему углу в положении стоя, умноженное на 100. При значениях индекса мобильности, близких к 100% (70–100%), деформация позвоночника расценивается как ригидная и требует выполнения передних мобилизирующих операций на позвоночнике.

Второй важный момент — предоперационная тракционная подготовка. Согласно данным ряда авторов [Dewald R.I., 1970; Mehlmen C., 2004; Ветрилэ С.Т., 2005; Rinella A., 2005], тракция позволяет достичь средней окончательной коррекции в 50–60% при исходной деформации, не превышающей $80\text{--}90^\circ$. По данным А.А. Кулешова (2007), у больных с тяжелыми ригидными деформациями на этапе гало–пельвик тракции коррекция общего угла в среднем составила 46%, центрального угла — 34%, угла противодуги — 47%. С.Т. Ветрилэ и соавт. (2005) заключили, что предварительная гало–пельвик тракция при сколиозе и последующая коррекция системой Cotrel — Dubousset (CD) позволяют достичь коррекции, превышающей исходную мобильность позвоночника на 40%. Гало–пельвик

тракция может быть альтернативой передней мобилизации позвоночника у пациентов с тяжелыми формами сколиоза и выраженной сердечно-сосудистой патологией, а также методом профилактики соматических, общехирургических и неврологических осложнений.

Третий момент в хирургическом лечении больных с тяжелыми ригидными сколиозами — мобилизация позвоночника, которая может проводиться из различных доступов: клиновидная резекция по Казьмину, дискотомия, дискэпифизэктомия, вентральная дискэктомия на вершине деформации, остеотомия по Смит — Петерсену. Использование указанных операций у больных с тяжелыми деформациями является обязательным этапом хирургического лечения, так как позволяет значительно повысить корригируемость позвоночного столба. Отказ от этого этапа допустим лишь при наличии серьезных противопоказаний — выраженной сердечно-сосудистой и/или легочной недостаточности [Кулешов А.А., 2007; Михайловский М.В., 2009; Alzoubi Z., 2005; Doobs M.V., 2006; Rinella A., 2005; Suk S., 2005].

Для коррекции сколиоза используют различные варианты фиксации: конструкции с крючками (ламинарные, педикулярные, ламинарно-трансверзальные), транспедикулярные и гибридные. Вопрос выбора фиксатора в настоящее время еще остается открытым. Ряд авторов, сравнив крючковую и транспедикулярную (винтовую) фиксацию позвоночника при коррекции сколиоза, пришли к выводу, что последняя является предпочтительной [Cinotti G., 1999; Gertzbein S.D., O'Brien M.F., 2000; Roy-Camille R., 1986; Kuklo T.R., 2005; Васюра А.В., 2012]. Работ, посвященных транспедикулярной фиксации (ТПФ) при тяжелых грудных сколиозах, немного, а в отечественной литературе таких исследований нам не встретилось.

Вопросы косметической коррекции деформации грудной клетки у больных с тяжелыми формами сколиоза еще не нашли своего решения. Операции, выполняемые на ребрах, как самостоятельный метод коррекции

косметического дефекта грудной клетки в настоящее время утратили свою актуальность. Их можно рассматривать лишь как дополнительный метод лечения.

В последнее время в отечественной литературе вопросам коррекции реберной деформации при сколиозе уделяется мало внимания. Так, Е.В. Губина (2007) сделала вывод, что резекция реберного горба является важным компонентом многоэтапного лечения больных идиопатическим сколиозом и что оптимально резецировать 7–8 ребер не ранее, чем через 1 год после основного этапа оперативного лечения. У В.И. Шевцова и соавт. (2004) резекция реберного горба служила первым этапом оперативного лечения сколиоза, причем основной этап коррекции и фиксации деформации выполнялся аппаратом наружной транспедикулярной фиксации. В 1980 г. С.Я. Шевченко для фиксации грудного сколиоза выполнил задний спондилодез фигурным аллотрансплантатом с одновременной элевационной торакопластикой (ЭТ) на вогнутой стороне деформации грудной клетки.

Вопрос о роли и месте торакопластики на вогнутой стороне деформации грудной клетки в комплексном хирургическом лечении больных с тяжелыми формами сколиоза в условиях использования современного инструментария остается открытым.

Таким образом, оперативное лечение больных сколиозом, у которых угол основной деформации превышает 100° , остается сложным разделом хирургии позвоночника, требующим дальнейших разработок.

Цель исследования — улучшить результаты комплексного хирургического лечения больных с тяжелыми ($100\text{--}120^\circ$) и сверхтяжелыми (более 120°) формами сколиоза.

Задачи:

- сравнить в эксперименте жесткость фиксации позвоночника с использованием транспедикулярных винтов и крючковых систем;

- определить роль и место ЭТ в комплексном хирургическом лечении больных с тяжелыми и сверхтяжелыми формами сколиоза с использованием современного инструментария 3-го поколения;
- изучить функциональное состояние органов дыхания в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде у больных с тяжелыми и сверхтяжелыми формами сколиоза по данным спирографии и изучить микроциркуляцию легких методом радионуклидной перфузионной сцинтиграфии;
- оценить результаты оперативного лечения пациентов с тяжелыми и сверхтяжелыми формами сколиоза.

Научная новизна

На основании данных, полученных в эксперименте, а также данных клинического исследования подтверждены преимущества ТПФ при хирургическом лечении больных с тяжелыми и сверхтяжелыми формами сколиоза.

По результатам оценки клинических данных, результатов лучевых (рентгенография), функциональных (спирография и спирометрия) методов исследования, а также сцинтиграфии легких определены роль и место ЭТ в многоэтапном лечении больных тяжелыми сколиозами с использованием современного инструментария 3-го поколения.

Анализа сцинтиграмм легких, полученных путем радионуклидной перфузионной сцинтиграфии, до операции выявил снижение перфузии в области реберного западения на вогнутой половине грудной клетки и значительное снижение перфузии в правом легком, больше выраженное по задней поверхности. Комплексное хирургическое лечение (коррекция деформации позвоночника и элевация ребер) позволило улучшить перфузию по задней поверхности обоих легких.

Практическая значимость

По результатам эксперимента и анализа клинических показателей определены оптимальный набор и вариант установки элементов

металлоконструкции при сверхтяжелых формах сколиоза, обеспечивающие наиболее жесткую фиксацию позвоночника.

На основании результатов клинического, рентгенологического и инструментального методов исследования определено оптимальное количество ребер (5–6) для коррекции вогнутой деформации грудной клетки, а также разработан оптимальный и надежный способ фиксации ребер при выполнении ЭТ.

Методом радионуклидной перфузионной сцинтиграфии оценено влияние комплексного хирургического лечения на микроциркуляцию легочной ткани у больных с грубыми формами сколиоза.

Положения, выносимые на защиту

Комплексный подход к оперативному лечению больных с тяжелыми и сверхтяжелыми сколиотическими деформациями позвоночника позволил получить хороший косметический и функциональный результат, удовлетворяющий как пациента, так и хирурга.

Элевационная торакопластика не потеряла своей актуальности в условиях применения современного полисегментарного инструментария при лечении тяжелых сколиозов. Она является достаточно безопасным вмешательством, дополняющим основной этап оперативного лечения, позволяет усилить мобильность деформации, получить удовлетворительный косметический, функциональный и стабилизирующий эффект.

Применение ТПФ в грудном отделе позвоночника при коррекции деформаций позвоночника предотвратило развитие нестабильности конструкции и улучшило результаты оперативного лечения деформаций позвоночника.

Радионуклидная перфузионная сцинтиграфия позволила качественно оценить влияние оперативного лечения на микроциркуляцию легких.

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 7 научных работ. Из них 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки

Российской Федерации. Получен патент на изобретение «Способ хирургической коррекции вогнутой деформации грудной клетки у больных с тяжелым сколиозом» №2449734, 10.05.12г.

АПРОБАЦИЯ РАБОТЫ

Материалы работы доложены и обсуждены на Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Новосибирск, 2011); на I конгрессе травматологов и ортопедов г. Москвы «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее» (Москва, 2012); на XVI конгрессе педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» (Москва, 2012); IV съезде межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебрологов» с международным участием (Новосибирск, 2013); Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика М.В. Волкова и 80-летию академика О.В. Оганесяна (Москва, 2013); на II конгрессе травматологов и ортопедов г. Москвы «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее» (Москва, 2014);.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация изложена на 135 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 131 источник, из них 46 отечественных, 85 иностранных работ. Содержит 40 рисунков, 19 таблиц, 6 диаграмм.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Представленная работа является клинико-экспериментальной. Экспериментальная часть работы проведена на базе лаборатории испытаний новых материалов, медицинской техники и метрологии ФГБУ «ЦИТО им. Н.Н. Приорова» под руководством заведующего лабораторией д-ра техн. наук, профессора Н.С. Гаврюшенко.

В экспериментах использовали анатомические препараты блоков позвоночных сегментов Th2–Th9 с полностью сохраненными дисками и связочными структурами, извлеченных на секции у лиц 20–35-летнего

возраста. Изъятие препаратов позвоночных сегментов проводили на секции в сроки до 48 ч после смерти в соответствии с требованиями подготовки тканей экспериментальных животных и человека для биомеханических исследований [Сикилинда В.Д., 2002]. Причины смерти в указанной группе не оказывали влияния на структуру тканей позвоночника. Перед исследованиями проводили визуальную оценку и морфометрию препаратов, рентгенографию в стандартных проекциях.

С помощью скальпеля препарат разделяли на блоки. Каждый блок состоял из двух позвонков и межпозвонкового диска. Перед экспериментом монтировали конструкции: транспедикулярную четырехвинтовую и крючковую с соблюдением общих правил установки конструкций.

Проведены 4 серии по 7 опытов. Исследовали механическую стабильность (прочность на выдергивание — pull-out) транспедикулярной и крючковой конструкции при статической и циклической нагрузках. Динамические тесты выполняли после статических, что позволило рассчитать необходимую нагрузку — усилие 800 Н и частота 5 Гц в течение 1 ч (18 000 циклов) для обоих вариантов фиксации. Осуществляли визуальный контроль за препаратом, состоянием имплантатов и блока. Автоматически проводили регистрацию результатов испытаний на электронном и бумажном носителях.

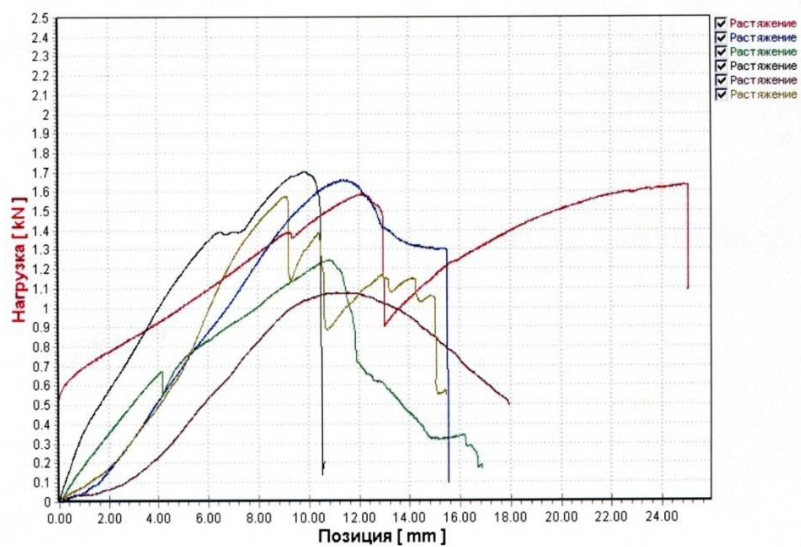
Тесты со статической нагрузкой (прочность на выдергивание – pull-out тест). Исследование показало, что при возрастающей статической нагрузке крючковые имплантаты выдержали нагрузку от 1080 до 1700 Н, в среднем 1417 ± 272 Н, при увеличении нагрузки происходило разрушение дужки позвонка.

Транспедикулярные винты в свою очередь выдержали следующую нагрузку: от 1700 до 2700 Н, в среднем 2286 ± 429 Н. В случае приложения большей силы отмечалось выхождение винта из корня дуги (табл. 1, рис. 1).

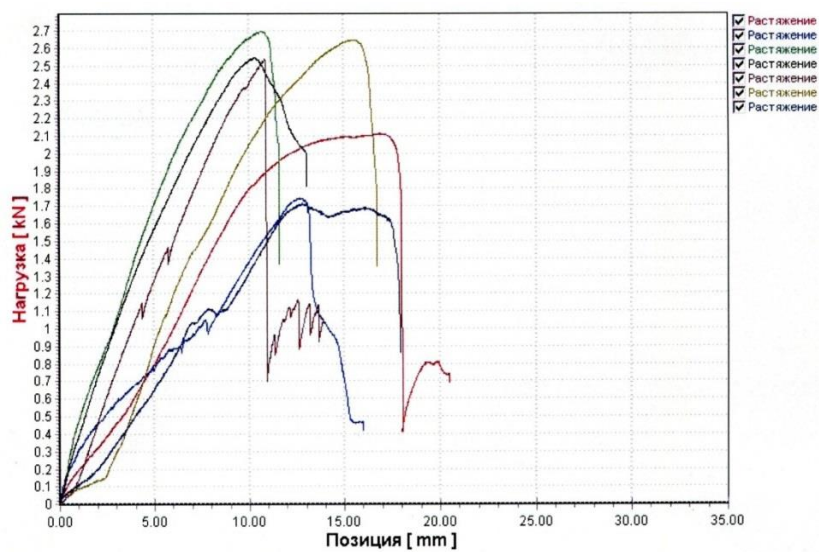
Табл. 1. Усилие на выдергивание при статических тестах

Серия	Вариант фиксации	
	крючки	винты
1	1580 Н	2650 Н
2	1080 Н	1700 Н
3	1580 Н	2550 Н
4	1650 Н	2550 Н
5	1250 Н	2700 Н
6	1080 Н	1750 Н
7	1700 Н	2100 Н
Средняя*	1417 Н	2286 Н

* $p = 0,0007$



а



б

Рис. 1. Графики статических испытаний на крючках (а) и винтах (б).

Тесты с динамической нагрузкой. В результате циклических испытаний выявлено, что винты выдержали циклическую нагрузку в течение 1 ч без разрушений. Крючки выдерживали от 2359 до 3885 циклов, в среднем 2935 ± 509 циклов (9,8 мин), при более длительной нагрузке происходило разрушение дужки (табл. 2).

Табл. 2. Количество циклических нагрузок до разрушения костных структур или деформации конструкции

Серия	Вариант фиксации	
	крючки	винты
1	3885	Во всех сериях винты выдержали нагрузку в 800 Н с частотой 5 Гц в течении 18000 циклов (1 ч) без разрушения
2	2420	
3	2802	
4	2359	
5	2944	
6	3120	
7	3016	
	$p < 0,0001$	

Проведенное исследование выявило статистически значимое преимущество транспедикулярного метода фиксации над крючковыми системами при статической ($p = 0,0007$) и циклической ($p < 0,0001$) нагрузках. Таким образом, применение транспедикулярной фиксации позвоночника для коррекции деформаций позвоночника может предотвратить развитие нестабильности конструкции и обеспечить получение хороших результатов оперативного лечения.

Клиническая часть работы основана на результатах обследования и оперативного лечения 79 больных сколиозом.

Большинству пациентов было выполнено двухэтапное оперативное лечение. При мобильных деформациях проводили одноэтапную коррекцию и фиксацию деформации, которую дополняли ЭТ на вогнутой стороне

деформации грудной клетки. При деформациях, превышающих 120°, и выраженных нарушениях со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой системы, коррекцию деформации осуществляли в гало-аппарате с последующей инструментальной фиксацией. Остальным больным первым этапом выполняли переднюю мобилизацию позвоночника (многоуровневую дискэктомию), накладывали систему для гало–пельвик тракции, с помощью которой в течение 7–10 дней осуществляли предварительную коррекцию деформации, после чего выполняли окончательную дорсальную коррекцию деформации системой CD, задний спондилодез аутокостью и демонтаж гало-аппарата. С 2008 г. второй этап оперативного лечения дополняли ЭТ на вогнутой стороне деформации грудной клетки.

Техника хирургической коррекции деформации системой CD с ЭТ (2-й этап)

Положение больного на животе. Под комбинированным эндотрахеальным наркозом (дормикум, севоран, диприван, фентанил, нимбекс) осуществляли разрез кожи над остистыми отростками от Th1 до L5 позвонка. Послойно рассекали подкожно-жировую клетчатку, фасцию, скелетировали задние элементы позвоночника с двух сторон. С целью дополнительной мобилизации позвоночника выполняли тенолигаментокапсулотомиию. Из этого же кожного разреза межмышечно скелетировали ребра на вогнутой стороне грудной клетки. Последовательно выполняли остеотомию 5–6 ребер, стараясь минимально отслоить надкостницу, не повредить сосудисто-нервный пучок и париетальную плевру. Остеотомию ребер проводили над реберно-поперечным суставом (рис. 2).

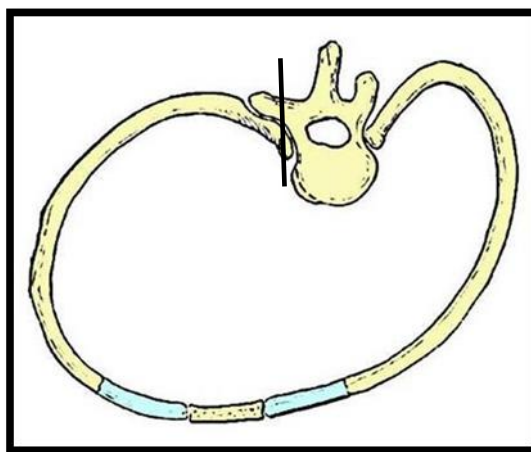


Рис. 2. Этап выполнения ЭТ — остеотомия ребра над реберно-поперечным суставом.

Область остеотомированных ребер тампонировали влажной салфеткой с физиологическим раствором. Показанием к применению ЭТ считали выраженную деформацию грудной клетки с вогнутой стороны, глубину западения ребер 3–4 см от уровня остистых отростков и неудовлетворенность пациентов формой грудной клетки.

После этого в поясничном отделе позвоночника устанавливали транспедикулярные винты с обеих сторон. Для определения проекции корня дуги, а следовательно, и точки введения транспедикулярного винта использовали анатомические ориентиры: поперечные и суставные отростки. Через поперечные отростки проводили горизонтальную линию, через суставные — вертикальную. На 2–3 мм латеральнее пересечения этих линий проецируется корень дуги позвонка, через эту точку вводили транспедикулярный винт. Перед введением винта с помощью шила с ограничителем формировали канал в корне дуги, устанавливали метку и выполняли рентген-контроль в двух проекциях с помощью ЭОПа. После того как мы получали подтверждение, что метка располагается в корне дуги позвонка, ее удаляли и через сформированный канал вводили транспедикулярный винт. Выполняли повторный рентген-контроль. Затем устанавливали транспедикулярные винты в грудном отделе. Учитывали, что у пациентов со сколиозом изменяются размеры и форма корней дуг

позвонков. Ориентиры для нахождения точек введения винтов и методика их установки при сколиозе отличаются от стандартных (рис. 3).

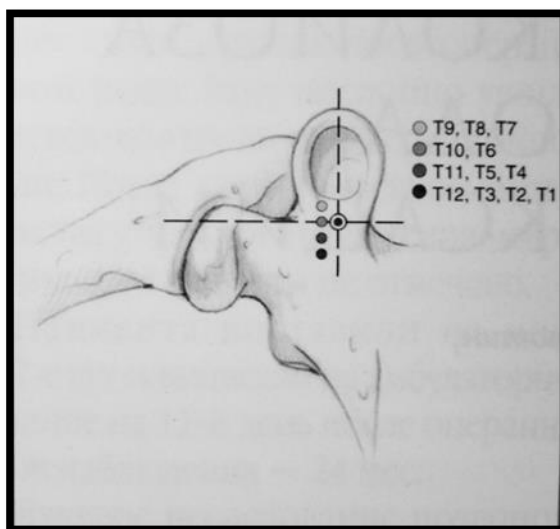


Рис. 3. Точки введения транспедикулярных винтов в зависимости от анатомических особенностей позвоночника.

В своей практике мы маркировали найденные корни дуг позвонков рентгенологическими метками. Выполняли флюороскопический контроль. После чего вводили все винты и выполняли окончательный рентген-контроль. Данный подход позволил сократить время операции и лучевую нагрузку на операционную бригаду без снижения точности введения винтов.

Использовали два варианта введения винтов: через поперечный и суставной отростки позвонка. Угол краниального наклона от вертикальной оси при введении винта через поперечный отросток был значительно меньше, чем при введении через суставной отросток.

При слишком узких корнях дуг устанавливали 2–3 педикулярных крючка на вогнутой стороне деформации. Перед их установкой резецировали нижний край суставного отростка позвонка. Специальным инструментом проводили расширение дугоотростчатого сустава, далее с помощью “искателя” определяли корень дужки и затем устанавливали педикулярный крючок с помощью толкателя.

Ламинарные крючки устанавливали под дужку позвонка. С вогнутой стороны, особенно при тяжелых деформациях, расстояние между дужками

позвонков уменьшено, что представляло определенные технические трудности при установке субламинарных крючков. В связи с этим перед их установкой отслаивали желтую связку от дужки позвонка. Из-за уменьшенного междужкового пространства возникала необходимость в частичной резекции дужки позвонка, которую выполняли с помощью ламинотомов на ширину “язычка” крючка, затем отслаивали либо удаляли желтую связку. После этого под дужку устанавливали ламинарный крючок. Заведение крючка под дужку осуществляли плавно, без усилия во избежание давления на спинной мозг. При сверхтяжелых сколиозах использовали ламинарные крючки со смещенным корпусом для облегчения установки в них стержней.

После установки винтов брали стержень, изгибали его, устанавливали на винты в плоскости сколиотической деформации и фиксировали к ним гайками. Следует отметить, что деротационный маневр при тяжелых и сверхтяжелых деформациях выполнить чаще не удастся ввиду ригидности и тяжести последней. Поэтому чаще стержень изгибали в плоскости деформации изменённой при тракции с соблюдением сагиттального баланса. Затем устанавливали стержень с выпуклой стороны. После этого стержни соединяли между собой с помощью поперечных стяжек, формируя замкнутую прямоугольную систему. При сверхтяжелых сколиозах устанавливали три стержня: два длинных и один короткий, фиксирующий центральный угол деформации.

По завершению установки металлоконструкции выполняли декортикацию дужек позвонков, резекцию суставных отростков и элевацию ранее остеотомированных ребер на стержень металлоконструкции. С помощью ламинэктомов в ребрах делали насечки. Ребра фиксировали к стержню конструкции и к остистым отросткам с помощью лавсановой ленты шириной 3–5 мм (рис. 4).

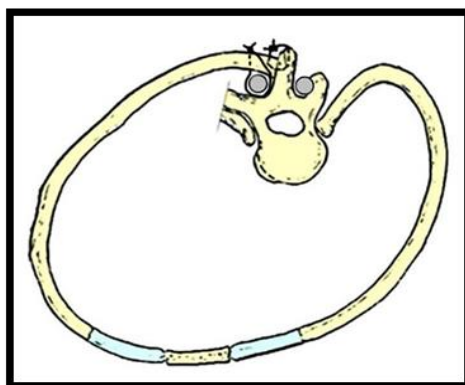


Рис. 4. Этап выполнения ЭТ — фиксация ребер к стержню металлоконструкции и остистому отростку.

Затем на задние элементы позвоночника (дужки, суставные и поперечные отростки) укладывали аутооттрансплантаты, в качестве которых использовали резецированные остистые, суставные отростки. Рану послойно ушивали, дренировали через дополнительный разрез. Выполняли демонтаж гало-аппарата. Через 24–48 ч дренаж удаляли. Пациента вертикализировали на 3-и сутки с момента операции. Проводили антибактериальную профилактику, противоболевую и противовоспалительную терапию.

С первых суток после операции назначали изометрические упражнения, повороты, дыхательную гимнастику. Постельный режим в течение 2–3 сут. После удаления раневого дренажа (2-е сутки после операции) разрешали сидеть в постели, вставать. Швы удаляли на 12–14-е сутки. После снятия швов пациента обучали лечебной физкультуре и выписывали из стационара. Рентген-контроль, спирографию и осмотр в поликлинике проводили через 3, 6 и 12 мес. после оперативного лечения.

В зависимости от тяжести деформации было выделено 2 группы пациентов.

В **первую группу** вошли 40 пациентов, у которых общий угол основной деформации составил от 100° до 120° . Средний возраст в группе составил $14,8 \pm 0,5$ года. Тридцати двум больным проведено двухэтапное оперативное лечение: первым этапом выполняли переднюю мобилизацию позвоночника (многоуровневую дискэктомию), накладывали систему для гало–пельвик тракции, затем в течение 10–20 дней осуществляли

окончательную дорсальную коррекцию деформации системой CD. У 12 пациентов двухэтапное лечение было дополнено ЭТ. Восемь пациентов подверглись одноэтапному лечению. У 8 пациентов применялись винтовые конструкции, у остальных — гибридные. При оценке сагиттального профиля в данной группе у 6 пациентов отмечен лордосколиоз, у 7 констатировано усиление грудного кифоза, у остальных грудной кифоз был в пределах нормальных величин. Среднее значение величины грудного кифоза до операции составило $36,7 \pm 25,3^\circ$, после операции — $23,8 \pm 6,7^\circ$. Среднее значение поясничного лордоза до операции составило $35,3 \pm 12,9^\circ$, после операции — $42 \pm 2,7^\circ$. Общий угол до операции в положении стоя в среднем по группе равнялся $107,1^\circ$, лежа — 93° , при вытяжении — $76,5^\circ$. Индекс стабильности Казьмина составил 0,86, индекс мобильности — 71,08, степень коррекции при тракционном тесте — 28,5%. При этом полученная коррекция в среднем по группе составила $60,2^\circ$ (56% от полной коррекции). Индекс послеоперационной коррекции составил 219,2.

Сравнение результатов лечения пациентов первой группы позволило установить, что:

послеоперационная коррекция у прооперированных с использованием ЭТ была на $5,25^\circ$ больше ($p > 0,05$), чем у тех, у кого ЭТ не использовали;

послеоперационная коррекция у пациентов с ТПФ оказалась на $10,75^\circ$ больше ($p < 0,05$), чем у пациентов с гибридными конструкциями.

Вторую группу составили 38 пациентов с величиной деформации от 120° . Средний возраст в группе — 18 ± 5 лет. Тридцати пациентам проведено отдельное двухэтапное оперативное лечение. У 12 пациентов второй этап был дополнен ЭТ. Одиннадцать пациентов оперированы с применением транспедикулярных конструкций. Восемью пациентам инструментальная коррекция деформации была выполнена после предварительной коррекции сколиотической деформации позвоночника в системе гало–пельвик без переднего релиза ввиду выраженной дыхательной и сердечно-сосудистой

недостаточности. Среднее значение величины грудного кифоза до операции составило $78,9 \pm 34,1^\circ$, после операции — $51,04 \pm 18,73^\circ$. Среднее значение поясничного лордоза до операции составило $47,6 \pm 19,6^\circ$, после операции — $40,8 \pm 8,17^\circ$. Общий угол до операции в положении стоя в среднем по группе равнялся 134° , лежа — $126,4^\circ$, а при вытяжении — $111,6^\circ$. Индекс стабильности Казьмина составил 0,93, а индекс мобильности — 82,5, степень коррекции при тракционном тесте — 16,7%. При этом полученная коррекция в среднем по группе составила 54° (40,3% от полной коррекции). Индекс послеоперационной коррекции был равен 267,4.

При сравнении результатов лечения пациентов второй группы установлено следующее:

послеоперационная коррекция у оперированных с применением ЭТ на 15° больше ($p < 0,05$), чем у пациентов, у которых ЭТ не использовали;

послеоперационная коррекция в случае применения ТПФ на 19° больше ($p < 0,05$), чем при использовании гибридных конструкций;

использование переднего релиза обеспечивает статистически значимое ($p < 0,01$) уменьшение общего угла на $20,6^\circ$ по сравнению с пациентами, у которых переднюю мобилизацию не проводили.

У 24 пациентов с общим углом основной деформации грудного отдела позвоночника выше 100° , которым второй этап оперативного лечения был дополнен ЭТ, проведена оценка функции легких методом спирометрии и спирографии. Сразу после оперативного лечения в сроки до 1 мес. отмечалось снижение показателей функции внешнего дыхания (ФВД) относительно исходных. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) снизилась на 560 мл, причем в большей степени за счет емкости вдоха ($E_{вд}$) — 390 мл, тогда как резервный объем выдоха ($PO_{выд}$) снизился на 170 мл (напомним структуру ЖЕЛ: $ЖЕЛ = ДО + PO_{вд} + PO_{выд}$, а $ДО + PO_{вд} = E_{вд}$). Данное снижение показателей ФВД скорее всего связано с операционной травмой и болевым синдромом в раннем послеоперационном периоде. Через 3 мес.

показатели восстанавливались, и в дальнейшем отмечалось их нарастание (табл. 3).

Табл. 3. Показатели ФВД (в л) у пациентов обеих групп с ЭТ до и после операции ($M \pm \sigma$)

Показатель	До операции	До 1 мес после операции	Через 3 мес после операции	Через 12 мес после операции
ЖЕЛ	1,77±0,69	1,21±0,45	2,01±0,7	2,3±0,88
PO _{выд}	0,63±0,56	0,46±0,3	0,68±0,4	0,63±0,2
E _{вд}	1,14±0,63	0,75±0,35	1,33±0,5	1,67±0,7
ФЖЕЛ	1,98±0,7	1,47±0,4	2,08±0,6	2,44±0,9
ОФВ ₁	1,73±0,6	1,32±0,4	1,87±0,59	2,13±0,79

Через 12 мес. ЖЕЛ увеличилась на 530 мл ($p < 0,05$) и опять за счет E_{вд} 530 мл. Резервный объем выдоха остался неизменным по сравнению с дооперационным значением.

Проанализированы результаты до- и послеоперационного КТ-исследования 20 пациентов (по 10 человек с деформацией 100–120° и более 120°), у которых была выполнена ЭТ. При этом оценивали ротацию вершинного позвонка, форму грудной клетки. После коррекции сколиотической деформации отмечено улучшение формы грудной клетки, несмотря на то, что деротация вершинного позвонка была незначительной.

У 8 пациентов исследуемых групп до и после операции была выполнена оценка микроциркуляции в легких методом радионуклидной перфузионной сцинтиграфии. Исследование проводили по стандартной методике на базе отделения радионуклидной диагностики ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова г. Москва под руководством заведующего отделением д-ра мед. наук, профессора А.В. Каралкина А.В. На сцинтиграммах до операции выявлена деформация легочных полей, смещение легочных полей по вертикальной оси в сторону, противоположную искривлению, снижение

перфузии в области реберного западения на вогнутой половине грудной клетки, значительное снижение перфузии в правом легком, больше выраженное по задней поверхности. Данные изменения влияли на общее соотношение перфузий в легких: наблюдалось преобладание левого легкого над правым, тогда как в норме — наоборот.

Сцинтиграфическая картина после оперативного лечения определялась степенью коррекции деформации позвоночника и грудной клетки, которые в свою очередь были обусловлены тяжестью деформации, ее мобильностью и возрастом пациента. Было отмечено восстановление вертикальной оси, формы и увеличение размеров легких, их контуры становились более четкими. Результатом коррекции и элевации ребер стало улучшение перфузии по задней поверхности обоих легких. При оценке общей перфузии (сумма проекций) легких выявлено, что только в двух случаях соотношение приближалось к норме, в остальных случаях отмечено преобладание левого легкого (от 40,7 до 94,5%) над правым (от 5,5 до 56,4%). Через 1 год соотношение перфузии на передней поверхности легких восстанавливалось и приближалось к норме (**норма: левое легкое 45%, правое — 55%**).

Выводы

1. Проведенный эксперимент выявил статистически достоверное преимущество транспедикулярного метода фиксации позвоночника над крючковым при статической и циклической нагрузках. Применение транспедикулярных винтов при коррекции деформаций позвоночника улучшает результаты оперативного лечения и предотвращает развитие нестабильности конструкции.

2. Элевационная торакопластика актуальна при лечении тяжелых сколиозов и применении современного полисегментарного инструментария, является достаточно безопасным вмешательством, дополняющим основной этап оперативного лечения, увеличивает мобильность деформации, существенно улучшает косметический результат, способствует большей стабилизации позвоночника за счет выраженного реберно-позвоночного

спондилодеза. В отдаленном (12 мес) послеоперационном периоде положительно влияет на функциональное состояние дыхательной системы.

3. Транспедикулярная коррекция и фиксация позвоночника при вмешательствах у больных с тяжелыми формами сколиоза в сочетании с ЭТ в ряде случаев позволяет отказаться от операции переднего релиза.

4. Радионуклидная перфузионная сцинтиграфия легких является высокоинформативным методом оценки состояния микроциркуляции легких у больных с тяжелыми формами сколиоза до и после хирургического лечения. Она позволяет качественно оценить перфузию в сегментах легких, дополнить диагностический арсенал до оперативного лечения и повлиять на объем оперативного вмешательства (применение ЭТ), что в конечном итоге позволяет улучшить функциональные и косметические результаты оперативного лечения.

5. Проведенное комплексное хирургическое лечение пациентов с тяжелыми ($100\text{--}120^\circ$) сколиотическими деформациями позвоночника позволило получить хорошие результаты: коррекция в среднем по группе составила $60,2^\circ$ (56% от полной коррекции), индекс послеоперационной коррекции — 219,2. Дополнительное использование ЭТ обусловило увеличение послеоперационной коррекции на $5,25^\circ$. В свою очередь применение ТПФ обеспечило достижение на $10,75^\circ$ ($p < 0,05$) большей коррекции по сравнению с гибридной фиксацией.

6. В результате хирургического лечения пациентов со сверхтяжелыми деформациями (от 120°) удалось достичь удовлетворительной коррекции, которая в среднем по группе составила 54° (40,3% от полной коррекции). Индекс послеоперационной коррекции соответствовал 267,4. Дополнительное использование ЭТ и проведение ТПФ обусловило статистически значимое увеличение послеоперационной коррекции у данной группы пациентов на 15° ($p < 0,05$) и 19° ($p < 0,05$) соответственно.

Практические рекомендации

Хирургическое лечение тяжелых (от 100 до 120°) и сверхтяжелых (свыше 120°) форм сколиоза должно носить комплексный характер, включать весь хирургический арсенал (передний релиз, тракционную подготовку, дорсальную мобилизацию, ЭТ, дорсальную коррекцию и фиксацию, преимущественно транспедикулярную, а также торакопластику) и обязательно учитывать индивидуальные особенности пациента.

Наиболее надежным способом коррекции и фиксации позвоночника при сверхтяжелых формах сколиоза является транспедикулярный метод, что подтверждено экспериментально и клинически.

При сверхтяжелых сколиозах оправдано применение третьего короткого стержня, который повышает стабильность конструкции и создает более благоприятные условия для фиксации ребер при ЭТ. Элевация должна включать 5–6 ребер.

Оптимальным и надежным способом фиксации ребер при выполнении ЭТ является широкая лавсановая лента. При этом желательно, чтобы остеотомированное ребро прилегало к декортицированным задним отделам позвонков для образования полноценного заднего спондилодеза.

Небольшие дефекты париетальной плевры, возникающие при выполнении ЭТ, можно не ушивать, достаточно тампонады гемостатической губкой. При протяженных повреждениях обязательны герметизация дефекта и дренирование плевральной полости.

Список работ по теме диссертации

1. Кулешов А.А., Ветрилэ М.С., Лисянский И.Н. «Результаты применения элевационной торакопластики в комплексном хирургическом лечении больных с тяжелым сколиозом». Сборник тезисов I конгресса травматологов и ортопедов г. Москвы «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее» 16–17 февраля. 2012: 26-27
2. Кулешов А.А., Ветрилэ С.Т., Швец В.В., Ветрилэ М.С., Захарин Р.Г., Лисянский И.Н. Патент на изобретение «Способ хирургической коррекции вогнутой деформации грудной клетки у больных с тяжелым сколиозом» №2449734, 10.05.12г.
3. Кулешов А.А., Лисянский И.Н., Ветрилэ М.С., Гаврюшенко Н.С. Клинико-экспериментальное исследование крючковой и транспедикулярной систем фиксации позвоночника. В кн.: Материалы III Съезда хирургов-вертебрологов России «Современные технологии хирургического лечения деформаций и заболеваний позвоночника». Санкт-Петербург, 11–12 мая. 2012: 96.
4. Кулешов А.А., Ветрилэ С.Т., Лисянский И.Н., Ветрилэ М.С., Захарин Р.Г., Гусейнов В.Г. Комплексное оперативное лечение тяжелых сколиозов с применением элевационной торакопластики. Хирургия позвоночника. 2012; 2: 37–43.
5. Кулешов А.А., Лисянский И.Н., Ветрилэ М.С., Гаврюшенко Н.С., Фомин Л.В. Сравнительное экспериментальное исследование крючковой и транспедикулярной систем фиксации, применяемых при хирургическом лечении деформаций позвоночника. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012; 3: 20–24.
6. Каралкин А.В., Лисянский И.Н., Кулешов А.А., Ветрилэ М.С. Радионуклидная оценка перфузии легких у больных тяжелым сколиозом до и после оперативного лечения. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013; 3: 3–10.
7. Кулешов А.А., Ветрилэ М.С., Лисянский И.Н. «Результаты оперативного лечения тяжелых и сверхтяжелых сколиозов». Сборник тезисов II конгресса травматологов и ортопедов г. Москвы «Травматология и ортопедия столицы. Настоящее и будущее» 13–14 февраля. 2014: 23-25.

Список сокращений

ДО — дыхательный объем

$E_{\text{вд}}$ — емкость вдоха

ЖЕЛ — жизненная емкость легких

КТ — компьютерная томография

ОФВ₁ — объем форсированного выдоха за 1 мин

$PO_{\text{выд}}$ — резервный объем выдоха

$PO_{\text{вд}}$ — резервный объем вдоха

ТПФ — транспедикулярная фиксация

ФВД — функция внешнего дыхания

ФЖЕЛ — функциональная жизненная емкость легких

ЭТ — элевационная торакопластика

CD — Cotrel — Dubousset