

На правах рукописи

РОМИНСКИЙ
Сергей Петрович

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ
С РИГИДНЫМИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ
ГРУДОПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2024

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научные руководители:

доктор медицинских наук профессор **Пташников Дмитрий Александрович**

Официальные оппоненты:

Басанкин Игорь Вадимович – доктор медицинских наук, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. профессора С.В. Очаповского» министерства здравоохранения Краснодарского края, нейрохирургическое отделение №3, заведующий;

Колесов Сергей Васильевич – доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, отделения патологии позвоночника №7, руководитель;

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «17» декабря 2024 года в ____ часов на заседании объединенного диссертационного совета 99.0.008.02 в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте <http://dissovet.niito.ru/>

Автореферат разослан «__» _____ 2024 г.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02
доктор медицинских наук



Денисов А.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Лечение пациентов с посттравматическими деформациями (ПТД) позвоночника является на сегодняшний день одним из наиболее обсуждаемых вопросов в профильной научной литературе (Прудникова О.Г. с соавт., 2019; Avila J.M. et al., 2019; Oliva res O.V. et al., 2021; De Gendt E.E.A. et al., 2023). При этом проблема лечения деформаций грудопоясничного отдела занимает особое место вследствие высокой частоты травматических повреждений данной области позвоночника (Wood K.V. et al., 2014; Katsuura Y. et al., 2016; Olivares O.V. et al., 2021). В России ежегодно регистрируется около 9 тысяч случаев позвоночно-спинномозговой травмы (ПСМТ), в США – 15 тысяч (Ахмеджанов Ф.М. с соавт., 2007; Гринь А.А., с соавт., 2008; Баринов А.Н., Кондаков Е.Н., 2011; Гринь А.А., с соавт., 2012; Морозов И.Н. Млявых С.Г., 2011). При этом частота повреждений грудопоясничного отдела составляет 40 – 60% от всех травм позвоночника (Говенько Ф.С. с соавт., 2012; Jansson, K.A., 2010; Kirkham V. Wood 2014). Кроме того, более 80% пострадавших относятся к лицам 15 – 45 лет с соотношением мужчин и женщин – 3:1, что обуславливает высокую социальную значимость данной патологии (Морозов И.Н., Млявых С.Г., 2011; Сороковиков В.А. с соавт., 2011; Глазков Р.В., с соавт., 2012).

Следует отметить, что посттравматические деформации формируются в результате неудачного хирургического (51% – 76%) или неадекватного консервативного лечения травматических повреждений позвоночника (30% – 49%) (Гринь А.А. с соавт., 2015; Афаунов А.А. Кузьменко А.В., Басанкин И.В. 2018; Liu F.Y. et al., 2020; Crim J. et al., 2022). При этом формирование ригидных деформаций является следствием неудач лечения и крайне неблагоприятно сказывается на качестве жизни пациентов вследствие наличия фиксированного сагиттального дисбаланса (Прудникова О.Г. с соавт., 2019; Joaquim A.F. et al., 2016; Olivares O.V. et al., 2021). Данные деформации приводят к включению механизмов компенсации нарушений сагиттального профиля позвоночника посредством увеличения поясничного лордоза, уменьшения грудного кифоза,

ротации таза и сгибания в тазобедренных и коленных суставах. При этом возникает перегрузка пояснично-крестцового отдела и крупных суставов нижних конечностей, что способствует быстрому прогрессированию дегенеративной патологии и нарастанию болевого синдрома (Басанкин И.В. с соавт., 2021; Polly D.W.J. et al., 2000; Barrey C. et al., 2013; Olivares O.V. et al., 2021).

Основная концепция хирургического лечения пациентов с ригидными ПТД груднопоясничного отдела позвоночника заключается в реконструкции позвоночного канала, коррекции локального кифоза и фиксации позвоночно-двигательных сегментов в условиях нормальных соотношений (Усиков В. Д. с соавт., 2010; Аганесов А.Г., 2013; Колесов С. В. 2014; Афаунов А.А. с соавт., 2016; Рерих В.В., Борзых К.О., 2016; De Gendt E.E.A. et al., 2023). При этом зачастую полноценной коррекции кифотического компонента деформации не уделяется должное внимание, а исходы лечения пациентов обсуждаемого профиля нередко остаются неудовлетворительными.

Степень разработанности темы исследования

Хирургическая коррекция ригидной деформации позвоночника представляет собой высокотравматичное продолжительное и нередко многоэтапное вмешательство со сложным предоперационным планированием и значительной частотой осложнений в послеоперационном периоде (Рерих В.В., 2016; Горбатюк Д. С., Колесов С. В., 2022; Liu F.Y. et al., 2020).

Технически коррекция деформаций данного профиля возможна посредством выполнения вертебротомий 3-го, 4-го и 5го типов по Schwab, при этом устранение локального кифотического компонента величиной более 30°, по мнению большинства авторов, целесообразно проводить при помощи трехколонной остеотомии (Schwab-5; Vertebral Column Resection; VCR). Широко распространенные в последнее время альтернативные хирургические методики, основанные на укорачивающих остеотомиях (Pedicule Substraction Osteotomy; Bone Disc Bone Osteotomy) и их модификациях, имеют, по данным профильной научной литературы, сравнительно меньшую травматичность, но и существенно

более ограниченные возможности для коррекции и неоднозначные отдаленные результаты лечения (Колесов С. В. 2013; Пантелеев А. А. с соавт., 2018; Прудникова О.Г. с соавт., 2019; Hu W. et al., 2016; Zhao Q.H. et al., 2018; Liu F.Y. et al., 2020). Следует также отметить, что существующие рекомендации не учитывают индивидуальные особенности позвоночно-тазовых взаимоотношений, что может оказывать негативное влияние на отдаленные результаты проведенного оперативного лечения (Прудникова О.Г. с соавт., 2019; Olivares O.V. et al., 2021; De Gendt E.E.A. et al., 2023).

Кроме того, вертебротомии 5-го типа по Schwab, выполненные из комбинированного (вентрального и дорсального) доступа (VCR anterior + posterior; VCR a+p) и одномоментно дорсально (VCR posterior; VCR p), несмотря на схожие результаты оперативного лечения, имеют различную травматичность. При этом в научной литературе встречаются противоположные мнения о частоте осложнений, величине кровопотери, продолжительности оперативных вмешательств и степени коррекции ригидных деформаций позвоночника, а выбор того или иного варианта лечения нередко основывается на личных предпочтениях оперирующего хирурга (Колесов С. В. с соавт., 2008; Прудникова О.Г. с соавт., 2019; Rahman M.M. et al., 2018; Kobbe P. et al., 2020; Pishnamaz M. et al., 2020; Wang Q. et al., 2023).

Исходя из вышеизложенного, очевидно, что мнения хирургов относительно тактики оперативного лечения пациентов рассматриваемого профиля во многом расходятся, а показания к использованию различных хирургических методик четко не определены и дискутируются специалистами в настоящее время. Поэтому, по нашему мнению, имеется практическая необходимость сравнительного анализа результатов применения различных хирургических методик у пациентов с ригидными посттравматическими деформациям груднопоясничного отдела позвоночника, что в дальнейшем будет способствовать уточнению показаний к их клиническому применению и, соответственно, улучшению исходов лечения. Практическая значимость указанных нерешенных

вопросов определили тему нашего диссертационного исследования, его цель и задачи.

Цель исследования – уточнить показания и обосновать рациональные подходы к использованию различных вариантов хирургического лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника на основании сравнительного анализа собственного клинического материала и профильных научных публикаций.

Задачи исследования

1. Изучить в ходе ретроспективного клинического исследования клинко-рентгенологические особенности ригидных посттравматических деформаций груднопоясничного отдела позвоночника.

2. Оценить посредством сравнительного ретроспективного исследования особенности и результаты хирургического лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника после комбинированного двухэтапного и одномоментного оперативного вмешательства.

3. На основании ретроспективного исследования определить факторы, влияющие на эффективность хирургического лечения профильных пациентов, оценить ошибки и осложнения, разработать меры по их профилактике.

4. В ходе проспективного клинического исследования оценить эффективность мер профилактики неудовлетворительных результатов хирургического лечения у пациентов изученного профиля.

5. Уточнить объем предоперационного обследования и усовершенствовать алгоритм рационального выбора оптимальной тактики хирургического лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника с учетом профилактики последующего развития болевого синдрома в поясничном отделе.

Научная новизна исследования

1. В результате проведенного ретроспективного сравнительного исследования получены новые данные о преимуществах и недостатках

коррекции кифотического компонента ригидной деформации позвоночника у профильных пациентов, оперированных из заднего доступа, по сравнению с методикой комбинированного доступа.

2. Анализ материалов ретроспективного клинического исследования впервые показал влияние остаточной кифотической деформации на развитие в отдаленном послеоперационном периоде болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника у пациентов с низким показателем тазового индекса.

3. По результатам проспективного исследования доказана эффективность предложенных мер профилактики болевого синдрома в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с высоким риском развития такого осложнения.

4. Уточнен объем предоперационного обследования и усовершенствован алгоритм выбора оптимальной тактики хирургического лечения пациентов изученного профиля с учетом выраженности и уровня деформации грудопоясничного отдела позвоночника, протяженности костного блока и индивидуальных особенностей ориентации таза.

Практическая значимость

1. Результаты проведенного комплексного сравнительного анализа ближайших, среднесрочных и отдаленных исходов оперативного лечения у пациентов с ригидными посттравматическими деформациями грудопоясничного отдела позвоночника позволили уточнить объем предоперационного обследования, что будет способствовать повышению информативности и точности предоперационной диагностики.

2. Выявленные факторы риска развития неблагоприятных результатов в отдаленном послеоперационном периоде позволяют оптимизировать отбор пациентов для выполнения соответствующих операций и снизить долю неудовлетворительных исходов оперативного лечения.

3. Обоснованное уточнение показаний к выполнению одноэтапного или комбинированного оперативного вмешательства у профильных пациентов с учетом показателей индивидуальных возможностей компенсации нарушений

сагиттального профиля позвоночника направлено на снижение риска осложнений и улучшение исходов оперативного лечения профильных пациентов.

Методология и методы исследования

Исследование состоит из ретроспективной и проспективной клинических частей, в ходе которых был проведен анализ результатов хирургического лечения 121 пациента с ригидными посттравматическими деформациями грудопоясничного отдела позвоночника.

Ретроспективный сравнительный анализ клинических проявлений, рентгенологических данных и исходов хирургического лечения был проведен в двух клинических группах, включавших в совокупности 91 пациента, которые были сопоставимы по основным предоперационным параметрам.

Пациентам первой ретроспективной клинической группы (n=44) было проведено комбинированное двухэтапное оперативное лечение с вертебротомией 5-го типа по Schwab, коррекцией ригидной деформации, установкой межтелового импланта из переднего доступа и последующей окончательной фиксацией из заднего доступа. Во второй группе 47 пациентам хирургическое лечение с резекцией позвонка, межтеловым корпородезом и транспедикулярной фиксацией было выполнено исключительно из заднего доступа. Данные пациенты были прооперированы в период с 2010 по 2019 год в клинике ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России.

В ходе проведенного исследования были изучены показатели коррекции деформации, основные позвоночно-тазовые параметры и их изменения. Количественные показатели были подвергнуты статистическому анализу. Полученные данные использовались для формирования необходимой выборки пациентов для проспективного этапа исследования.

Проспективная часть исследования была основана на анализе результатов лечения 30 пациентов с ригидной посттравматической деформацией грудопоясничного отдела позвоночника на фоне низких значений тазового индекса. Все пациенты были прооперированы в период с 2019 по 2021 год в

клинике ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России в один этап из заднего доступа. При этом особое внимание в ходе этих операций уделялось коррекции локальной кифотической деформации.

В ходе проведенного проспективного клинического исследования были прицельно изучены: средняя продолжительность оперативного вмешательства, длительность стационарного лечения, средний объем интраоперационной и дренажной кровопотери, изменения позвоночно-тазовых параметров и функциональных шкал, а также структура и частота послеоперационных осложнений. Результаты были оценены в раннем (до 6 месяцев), среднесрочном (6 – 18 месяцев) и отдаленном (более 18 месяцев) периодах.

Все полученные показатели были подвергнуты статистическому анализу и сопоставлены с данными профильных научных публикаций. В результате были уточнены объем предоперационного обследования и показания к применению различных оперативных методик у пациентов с ригидными ПТД груднопоясничного отдела позвоночника, что позволило усовершенствовать алгоритм выбора оптимальной тактики хирургического лечения пациентов с описанной патологией.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Оперативное лечение пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника, предполагающее вертебротомию 5-го типа по Schwab из дорсального доступа, имеет лучшие возможности для коррекции кифотического компонента изученных деформаций по сравнению с двухэтапным оперативным лечением из комбинированного доступа.

2. Из двух изученных методов оперативного лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника операции из дорсального доступа являются более травматичными и сопровождаются большей кровопотерей, частотой осложнений раннего послеоперационного периода и продолжительностью стационарного лечения.

3. Оперативное лечение пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника на фоне низких возможностей компенсации нарушений сагиттального профиля позвоночника целесообразно выполнять с максимально возможным устранением кифотического компонента деформации для предотвращения развития болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность положений и выводов диссертационного исследования определяется выполненным критическим обзором современных научных публикаций, проведенным анализом клинического материала (121 случай хирургического лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника), в соответствии с поставленными задачами, а также адекватной статистической обработкой полученных данных.

Основные результаты диссертационного исследования доложены на IX съезде ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS) (Санкт-Петербург, 2018), XXII Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» (Санкт-Петербург, 2023) и XII съезде ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS) (Москва, 2023).

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, в рецензируемых научных изданиях 4, включающих в себя 3 статьи и патент РФ на изобретение.

Результаты диссертационного исследования внедрены в практическую работу клиники ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России. Материалы диссертации используются при обучении клинических ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

Личное участие автора в получении результатов

Диссертационная работа представляет самостоятельное исследование, основанное на собственных результатах сбора и анализа клинических и рентгенологических данных пациентов с ригидными посттравматическими

деформациями позвоночника, перенесших хирургическое лечение из заднего или комбинированного доступа. Автором проведен критический обзор литературы по теме диссертационного исследования, собран материал, изучена и проанализирована медицинская документация и данные лучевых методов исследований, проведен анализ результатов лечения, полноценная статистическая обработка полученных количественных данных и интерпретация основных результатов проведенных исследований, сформулированы выводы и практические рекомендации, написаны все главы диссертации и ее автореферат.

Объем и структура диссертации

Материалы диссертационного исследования представлены на 149 страницах. Диссертация состоит из введения, главы с обзором научной литературы по теме исследования, главы по материалам и методам исследования, двух глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и списка литературы. Работа содержит 20 таблиц и 32 рисунка. Список литературы включает 200 источников, из них 63 отечественных и 137 иностранных авторов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещены его научная новизна и практическая ценность, изложены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуре диссертации.

В первой главе представлен критический анализ отечественных и зарубежных публикаций по теме хирургического лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями позвоночника. Освещены данные о целях лечения, различных подходах и возможных осложнениях у пациентов данного профиля. Анализ научных публикаций соответствующего профиля показал, что эффективность различных вариантов лечения пациентов с ригидными ПТД позвоночника изучена недостаточно, особенно в сравнительном плане. При этом выбор метода хирургической коррекции зачастую зависит от

индивидуальных предпочтений оперирующего хирурга и оснащенности медицинского учреждения. Кроме того, в профильной научной литературе отсутствует единое мнение относительно факторов риска развития осложнений оперативного лечения и их значимости, что, с учетом частоты встречаемости рассматриваемой патологии также требует дополнительного изучения. При этом существующие алгоритмы планирования оперативного вмешательства не уделяют достаточного внимания факторам риска развития специфических осложнений, что определяет необходимость выявления таких факторов и совершенствования методики предоперационного обследования пациентов соответствующего профиля. Это и определило цель и задачи настоящей диссертационной работы.

Во второй главе представлены клинический материал и методы диссертационного исследования, которое было построено на ретроспективном и проспективном анализе результатов хирургического лечения 121 пациента с ригидными ПТД грудного отдела позвоночника, которым оперативное вмешательство было выполнено в клинике НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена в период с 2010 по 2021 год.

Пациенты, вошедшие в ретроспективную часть данной работы, имели ригидную посттравматическую деформацию грудного отдела позвоночника давностью более 3 месяцев с величиной локального кифоза более 35°. Хирургическое лечение выполнялось по двум общепринятым методикам. В первом варианте объем операции включал в себя комбинированное двухэтапное оперативное лечение из переднего и заднего доступов (методика VCR a+p). Пациентам данной группы во время переднего этапа выполнялась резекция передней продольной связки, остеофитов, элементов фиброзного или костного сращения с целью мобилизации сегмента. После этого проводилась резекция поврежденного позвонка со смежными межпозвонковыми дисками (Schwab 5), коррекция локальной деформации и установка межтелового импланта. Вторым этапом из заднего доступа выполнялась транспедикулярная фиксация и декомпрессия позвоночного канала с резекцией задних элементов

соответствующего позвонка. При отсутствии необходимости дорсальной мобилизации задняя стабилизация выполнялась минимально инвазивно системами чрескожной транспедикулярной фиксации. Вторым вариантом лечения заключался в оперативном вмешательстве из заднего доступа, в ходе которого выполнялась резекция поврежденного позвонка со смежными межпозвоночными дисками, декомпрессия нервных структур, мобилизация сегмента с коррекцией деформации, передний корпородез межтеловым имплантом и транспедикулярная фиксация (методика VCR р). Минимальный период наблюдения пациентов после оперативного лечения был равен 2 годам. Пациенты с наличием неврологического дефицита А-С по ASIA, сопутствующей ревматологической патологией, сахарным диабетом, остеопороза тяжелой степени, а также после проведенного ранее по поводу данной патологии хирургического лечения и отсутствием полноценного рентгенологического обследования были исключены из исследования. Таким образом, в ретроспективную часть исследования, согласно описанным выше критериям включения и исключения, вошел 91 человек.

В проспективном когортном исследовании приняло участие 30 человек с ригидными ПТД груднопоясничного отдела позвоночника, после оперативного лечения в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена с 2019 по 2021 гг.

Основной задачей проспективного этапа исследования являлся анализ частоты развития болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника после оперативного лечения пациентов с ригидными ПТД груднопоясничного отдела позвоночника на фоне низких возможностей компенсации нарушений сагиттального профиля. Для этого группа проспективной части исследования была сформирована на основании узких критериев включения и исключения. Так, в данную группу вошли пациенты с ригидной ПТД груднопоясничного отдела позвоночника на фоне низких значений тазового индекса ($PI < 51^\circ$).

Пациенты проспективной части исследования были прооперированы из дорсального доступа по методике, описанной в ретроспективной части исследования, при этом особое внимание уделялось коррекции локальной

кифотической деформации. Отдаленные результаты удалось отследить у всех пациентов проспективной группы с минимальным сроком наблюдения в 2 года.

В третьей главе, по результатам ретроспективного исследования, нами были определены основные характеристики и клинико-рентгенологические проявления у пациентов изучаемого профиля. Кроме того, была проведена сравнительная оценка результатов коррекции ригидных ПТД грудного отдела позвоночника, проведенной по методикам VCR a+p и VCR p. Оценка корреляции уровня болевого синдрома и качества жизни пациентов с основными рентгенологическими параметрами до оперативного лечения позволила выявить отрицательную корреляцию показателей болевого синдрома ($p < 0,001$) и индекса нарушения жизнедеятельности ($p = 0,007$) с показателями тазового индекса (PI). Данная зависимость вероятнее всего была обусловлена истощением компенсаторных возможностей у пациентов с низким значением PI.

Анализ основных показателей раннего послеоперационного периода выявил, что у пациентов группы VCR p средние показатели объема интраоперационной и дренажной кровопотери, а также средняя продолжительность стационарного этапа лечения после операции были значимо выше, чем у пациентов группы VCR a+p ($p < 0,001$), что свидетельствовало о более высокой травматичности данного хирургического подхода.

Оценка изменений рентгенологических параметров в исследуемых группах после оперативного лечения показала лучшую коррекцию кифотического компонента деформации у пациентов группы VCR p (85,6%) по сравнению с пациентами группы VCR a+p (80,5%) ($p = 0,006$), однако нарушений глобального баланса позвоночника при этом не было выявлено у пациентов обеих групп.

Оценка клинических результатов показала эффективность описанных хирургических методик в виде снижения уровня болевого синдрома в спине и индекса нарушения жизнедеятельности через 3 месяца после операции. Однако, в среднесрочном и отдаленном послеоперационных периодах наблюдения у пациентов группы комбинированного лечения наблюдалась статистически

значимая тенденция увеличения интенсивности болевого синдрома и снижения качества жизни с 12 месяцев и далее.

Анализ частоты развития осложнений, выявил значимые различия в группах в раннем периоде наблюдения. Такие осложнения преобладали у пациентов группы VCR р ($p = 0,003$), что также свидетельствует о более высокой травматичности данной методики. Частота поздних осложнений значимо не различалась у пациентов исследуемых групп ($p = 0,648$).

Несмотря на относительно низкую частоту осложнений среднесрочного и отдаленного периодов, после коррекции посттравматической деформации – 20 (22%) осложнений у 14 (15,4%) пациентов в когорте, в проведенном исследовании было отмечено значительное число неудовлетворительных результатов лечения со снижением качества жизни всей когорты пациентов. Соответствующие результаты были обусловлены развитием в некоторых случаях выраженного болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника. Данная патология была выявлена у 28 пациентов (30,8%) общей когорты.

При этом, на основании проведенного анализа факторов риска развития данной патологии, не было получено статистически значимой зависимости БСОПШ от показателей глобального баланса позвоночника и частоты осложнений отдаленного периода. Однако, по результатам данного анализа было выявлено влияние на описанный болевой синдром величины тазового индекса (PI) ($p < 0,001$) и остаточной кифотической деформации ($p = 0,003$) (табл.1).

Таблица 1

Логистический регрессионный анализ факторов риска развития БСОПШ

Факторы риска	B	Значимость	Отношение шансов (Exp (B)) (95% доверительный интервал)
Ост. кифоз	0,286	0,003	1,331 (1,104 - 1,605)
SVA	-0,057	0,523	0,945 (0,794 - 1,124)
CSVL	-0,005	0,968	0,995 (0,770 - 1,285)
PI	-0,220	<0,001	0,803 (0,710 - 0,908)
LL	0,045	0,385	1,046 (0,945 - 1,157)
TK	-0,105	0,150	0,900 (0,780 - 1,039)

Осложнения позднего периода	-1,790	0,083	0,167 (0,022 – 1,263)
Константа	9,172	0,004	9627,441

При этом влияние остаточного локального кифоза прослеживалось у пациентов с низкими показателями PI и, как следствие, низкими компенсаторными возможностями нарушений сагиттального баланса. Кроме того, по результатам регрессионного анализа было выявлено, что увеличение тазового индекса на 1° уменьшает шанс развития БСОПП на 25% ($p < 0,001$), а увеличение остаточного кифоза на 1° повышает шанс развития БСОПП на 33% ($p = 0,003$).

Дальнейший анализ показал, что пороговое значение показателя тазового индекса, при котором определялось значимое влияние на шансы развития БСОПП составляло 51°. Так PI менее 51° являлся фактором риска развития БСОПП с чувствительностью 73% и специфичностью 71,4%. При этом остаточная кифотическая деформация не являлась самостоятельным фактором риска развития БСОПП, однако с увеличением на 1° повышала шансы появления данного осложнения на 33% при сопутствующем влиянии показателя PI.

Кроме того, анализ развития БСОПП показал значительно меньшую среднюю величину остаточного кифоза на фоне низкого тазового индекса ($PI < 51^\circ$), чем при показателях $PI > 51^\circ$. Таким образом, развитие БСОПП в условиях низких компенсаторных возможностей ($PI < 51^\circ$) происходит при значительно меньшей остаточной кифотической деформации. При этом нами было определено, что при величине остаточного кифоза более 5° у пациентов с тазовым индексом менее 51° проявляется статистически значимое влияние на частоту развития БСОПП.

В четвертой главе нашего исследования мы провели проспективный анализ с практической апробацией результатов ретроспективного исследования у пациентов группы риска по развитию болевого синдрома в поясничном отделе в отдаленном послеоперационном периоде. Для этого нами оценивались

ближайшие, среднесрочные и отдаленные результаты лечения пациентов с посттравматическими деформациями на фоне низких возможностей компенсации нарушений сагиттального баланса. В данное исследование вошли пациенты группы риска развития болевого синдрома в поясничном отделе позвоночника в отдаленном послеоперационном периоде ($PI < 51^\circ$). Хирургическое лечение проводилось из заднего доступа для увеличения возможностей коррекции деформации и ее управляемости. Величина остаточного локального кифоза при этом не должна была превышать 5° .

Результаты коррекции кифотического компонента деформации в проведенном проспективном исследовании достигали $96,8\%$ ($52,5^\circ / 51,5^\circ$ (42; 60) и $1,7^\circ / 2^\circ$ (0; 2,3) на до и послеоперационном обследовании соответственно).

Оценка среднесрочных и отдаленных результатов лечения показала значимое снижение интенсивности болевого синдрома в спине и повышение качества жизни пациентов с сохранением положительной тенденции в периоде наблюдения до 24 месяцев. При этом, травматичность коррекции деформации с выполнением переднего спондилодеза из заднего доступа не сопровождалась высокой частотой значительных осложнений, которая не превышала показатели литературных данных (Bridwell K.H. et al., 2003; Zeng Y. et al., 2013; Zeng Y. et al., 2016; Kose K.C. et al., 2017; Patel S.A. et al., 2020; Pishnamaz M. et al., 2020; Pu X. et al., 2023). Кроме того, БСОПП в поясничном отделе, несмотря на низкие компенсаторные возможности всех пациентов проспективной группы, был выявлен только в 2-х (6,7%) случаях.

На основании полученных результатов ретроспективной и проспективной частей исследования нами представлен оригинальный алгоритм выбора оптимального метода хирургического лечения у пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника.

По нашему мнению, выбор оптимальной хирургической тактики должен основываться на ряде показателей, включающих, в частности, величину локальной кифотической деформации, наличие дорсального костного сращения, а также уровень повреждения позвоночника и ориентацию таза (рис. 1).

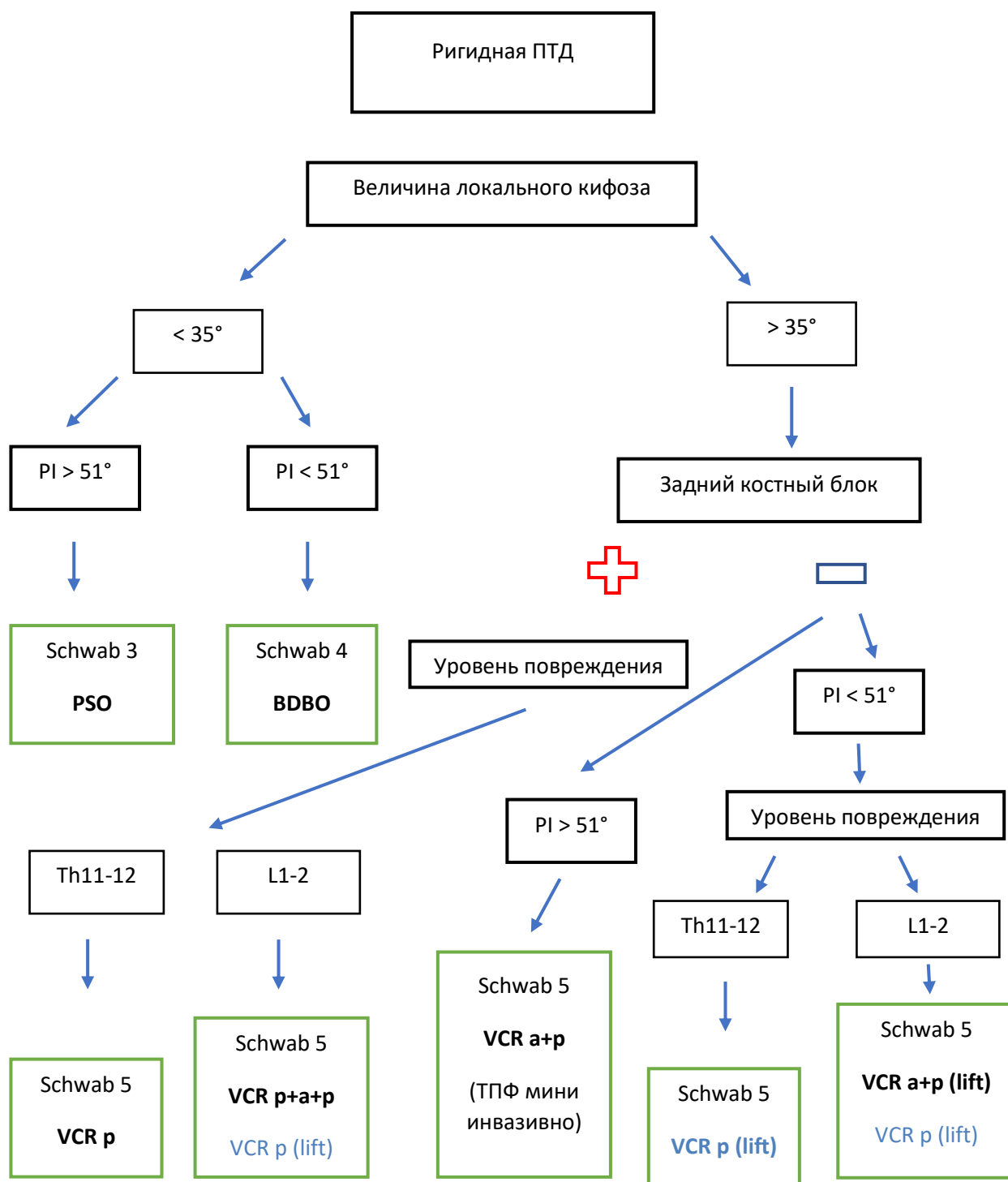


Рис. 1. Алгоритм выбора оптимального метода оперативного вмешательства для пациентов с ригидными посттравматическими деформациями грудного отдела позвоночника.

В предложенном алгоритме нами были выделены семь вариантов хирургической тактики. При этом первые два варианта являются оптимальным

выбором в случаях величины локальной кифотической деформации менее 35° . При этом, в случаях высоких компенсаторных возможностей ($PI > 51^\circ$) вариантом выбора является менее травматичная вертебротомия (Schwab 3), а у пациентов с низкими компенсаторными возможностями позвоночника ($PI < 51^\circ$) – более агрессивная вертебротомия (Schwab 4), обеспечивающая сравнительно большие возможности коррекции ригидного локального кифоза позвоночника.

Третий вариант (вертебротомия Schwab 5 из заднего доступа) рекомендуется применять у пациентов с локальным кифотическим компонентом более 35° , подтвержденным наличием дорсального костного блока и уровнем остеотомии, включающим позвонки грудного отдела.

Четвертый вариант хирургической тактики состоит из более предпочтительного (Schwab 5 вертебротомия посредством трехэтапного вмешательства из комбинированного доступа) и менее предпочтительного (Schwab 5 вертебротомия из заднего доступа) вмешательства. Данные варианты рекомендуется применять у пациентов с локальным кифозом более 35° , подтвержденным наличием дорсального костного блока и уровнем остеотомии в поясничном отделе позвоночника. При этом менее предпочтительный вариант хирургического лечения (Schwab 5 вертебротомия из заднего доступа) сопряжен с реальным риском повреждения значимых неврологических структур и может считаться приемлемым только в случае наличия достаточного опыта хирургов в проведении хирургических вмешательств такого типа.

Пятый вариант хирургической тактики (Schwab 5 вертебротомия посредством двухэтапного вмешательства из комбинированного доступа) рекомендуется применять у пациентов с локальной кифотической деформацией более 35° , отсутствием дорсального костного сращения на уровне повреждения и высокими компенсаторными возможностями позвоночника ($PI > 51^\circ$). Заднюю стабилизацию, при этом рекомендуется выполнять специальными системами для чрескожной транспедикулярной фиксации.

Шестой и седьмой варианты тактики хирургического лечения, по нашему мнению, следует применять у пациентов с низкими возможностями компенсации

нарушений сагиттального профиля позвоночника ($PI < 51^\circ$). При этом, в случае планирования остеотомии на уровне позвонков грудного отдела целесообразно применять вертебротомию 5 типа по Schwab из заднего доступа. В случае исходного повреждения позвонков поясничного отдела более предпочтительным вариантом является Schwab 5 вертебротомия посредством двухэтапного вмешательства из комбинированного доступа с использованием раздвижных межтеловых имплантатов для контролируемой коррекции кифотической деформации. Следует также отметить, что менее предпочтительный вариант хирургического лечения (Schwab 5 вертебротомия из заднего доступа) неизбежно связан со сравнительно более высоким риском повреждения значимых неврологических структур и может считаться валидным только в тех случаях, когда у бригады хирургов имеется достаточный опыт проведения подобных хирургических вмешательств.

Предложенный нами алгоритм выбора оптимальной тактики оперативного лечения пациентов с ригидными посттравматическими деформациями груднопоясничного отдела позвоночника учитывает выявленные нами факторы, влияющие на неудовлетворительные результаты хирургического лечения. Данный алгоритм, по нашему мнению, будет полезным для принятия решения о предполагаемом виде хирургического вмешательства у профильных пациентов, что будет способствовать снижению послеоперационных осложнений, а также улучшению результатов лечения.

В заключении подведены общие итоги проведенной работы, кратко обсуждены полученные результаты, а также представлены сведения по решению всех пяти задач диссертационного исследования и реализации его цели.

ВЫВОДЫ

1. По результатам проведенного ретроспективного клинического исследования было установлено, что частота переломов позвонков Th12 и L1 превышала частоту переломов Th11 и L2 в 2,8 раза (73,6% и 26,4% соответственно), при этом у всех обследованных были установлены типы

исходного повреждения А или В (по Magerl F., et al, 1995), а частота переломов типа А была выше в 1,3 раза (57,1% и 42,9% соответственно). Оценка изученных клинических показателей и их корреляции с основными рентгенологическими параметрами до оперативного лечения позволила выявить статистически значимые различия в показателях выраженности болевого синдрома ($p < 0,001$) и значениях индекса нарушений жизнедеятельности ($p = 0,007$) у пациентов изученного профиля в зависимости от низких или высоких показателей тазового индекса (PI) – соответственно менее или более 51° .

2. Вертебротомия 5-го типа по Schwab, выполненная из заднего хирургического доступа, позволяет достичь достоверно большей коррекции кифотического компонента ригидной посттравматической деформации в грудопоясничном отделе позвоночника по сравнению с двухэтапным вмешательством из комбинированного доступа (85,6% и 80,5% соответственно, $p = 0,006$). Однако оперативное вмешательство первого указанного типа является достоверно более травматичным по сравнению с двухэтапной операцией из комбинированного доступа, так как характеризуется большей интраоперационной и дренажной кровопотерей ($p < 0,001$), большей продолжительностью стационарного лечения ($p < 0,001$), а также более высокой частотой повреждений твердой мозговой оболочки ($p = 0,005$), развития в раннем послеоперационном периоде ликвореи ($p = 0,019$) и анемия средней и тяжелой степеней ($p = 0,004$).

3. Неудовлетворительные исходы хирургического лечения пациентов изученного профиля в отдаленном послеоперационном периоде обусловлены в 30,8% случаев развитием выраженного болевого синдрома в поясничном отделе, фактором риска развития которого в отдаленном послеоперационном периоде является остаточная кифотическая деформация более 5° (чувствительность 85%; специфичность 47,1%) на фоне величины тазового индекса менее 51° (чувствительность 73%; специфичность 71,4%). Установлено, что увеличение тазового индекса на 1° уменьшает шанс развития БСОПП на 25% ($p < 0,001$; отн. шансов: 0,803; 95% доверительный интервал 0,710 – 0,908), а увеличение

остаточного кифоза на 1° увеличивает шанс развития БСОПП на 33% ($p = 0,003$; отн. шансов: 1,331; 95% доверительный интервал 1,104 - 1,605).

4. Применение хирургических методик, направленных на максимально возможную коррекцию локальной кифотической деформации у пациентов изученного профиля с низкими возможностями компенсации нарушений сагиттального баланса позвоночника, позволила снизить частоту развития болевого синдрома отдаленного послеоперационного периода практически втрое (до 6,7%) по сравнению с соответствующим показателем (19,2%) в ретроспективной клинической группе наших пациентов, прооперированных из заднего хирургического доступа.

5. Уточненный в ходе диссертационного исследования объем предоперационного обследования пациентов с ригидными деформациями грудопоясничного отдела позвоночника и предложенный алгоритм рационального выбора тактики их оперативного лечения, учитывающий изученные особенности двух типов операций и факторы риска нежелательных последствий и осложнений оперативного лечения, позволяют обоснованно подойти к планированию этапности хирургических вмешательств и хирургических доступов, что будет способствовать улучшению исходов хирургического лечения сложной категории профильных пациентов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Выбор оптимального метода хирургического лечения у пациентов с ригидными посттравматическими деформациями грудопоясничного отдела позвоночника рекомендуется соотносить с предложенным алгоритмом, предусматривающим семь возможных вариантов оперативных вмешательств в зависимости от величины локальной кифотической деформации, наличия дорсального костного сращения и локализации уровня повреждения, а также ориентации таза.

2. На этапе предоперационного планирования необходима оценка наличия дорсального и/или вентрального костного сращения в зоне

посттравматической деформации позвоночника, а также величины тазового индекса (PI), являющегося объективным показателем компенсаторных возможностей позвоночника каждого конкретного пациента.

3. У пациентов с ригидными посттравматическими деформациями грудопоясничного отдела позвоночника на фоне низких возможностей компенсации нарушений сагиттального профиля позвоночника необходимо выполнение интраоперационного контроля коррекции ригидной деформации с целевыми значениями остаточной величины локального кифоза не более 5°.

4. Вертебротомия 5-го типа по Schwab, выполняемая из заднего доступа на поясничном отделе позвоночника, является высокотравматичным вмешательством, сопряженным с высоким риском развития неврологических осложнений и псевдоартрозов, вследствие анатомических ограничений по имплантации межтелового кейджа соответствующего размера, имеет ограниченные показания к применению в клинике и должна выполняться только в при наличии достаточного опыта у хирургической бригады и технических возможностей проведения хирургических вмешательств данного типа в соответствующем лечебном учреждении.

ОСНОВНЫЕ ПЕЧАТНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Хирургическое лечение посттравматической кифотической деформации позвоночника из заднего доступа в позднем периоде позвоночно-спинномозговой травмы / Магомедов Ш.Ш., Роминский С.П., Докиш М.Ю. // *Современные проблемы науки и образования*. – 2018. – № 3. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27666>.

2. Оценка нового способа заднего спондилодеза при лечении пациентов с посттравматическими кифотическими деформациями грудного и поясничного отделов позвоночника / Пташников Д.А., Магомедов Ш.Ш., Роминский С.П., Мытыга П.Г. // *Хирургия позвоночника*. – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 30-35. – DOI 10.14531/ss2021.3.30-35.

3. Лечение пациентов с посттравматическими деформациями

груднопоясничного отдела позвоночника с использованием остеотомии по типу Schwab 5 из комбинированного и дорсального доступов / Пташников Д.А., Магомедов Ш.Ш., Роминский С.П. [и др.] // Хирургия позвоночника. – 2023. – Т. 20, № 4. – С. 46-57. – DOI 10.14531/ss2023.4.46-57.

4. Патент № 2674213 Российская Федерация, МПК А61В 17/56 (2006.01). Способ выполнения заднего спондилодеза при лечении пациентов с посттравматической кифотической деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника : № 2018103569 : заявлено 30.01.2018: опубликовано 05.12.2018 / Магомедов Ш.Ш., Роминский С.П., Докиш М.Ю.; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Российский орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена" Министерства здравоохранения Российской Федерации – 11 с.