

На правах рукописи

ГРИБАНОВ АЛЕКСЕЙ ВИКТОРОВИЧ

**Оперативное лечение взрывных переломов нижних грудных и
поясничных позвонков**

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2018

Работа выполнена на кафедре травматологии и ортопедии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный руководитель:

Литвинов Игорь Иванович, доктор медицинских наук, доцент, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом ИПДО Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Аганесов Александр Георгиевич, доктор медицинских наук, профессор заведующий клиникой хирургии позвоночника Российского Научного Центра Хирургии (РНЦХ) им. академика Б.В. Петровского РАМН;

Кулешов Александр Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор руководитель группы вертебрологии ФГБУ «ЦИТО» им. Н.Н. Приорова Минздрава Российской Федерации.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится 15 октября 2018 года в 14.00 на заседании диссертационного совета Д 212.203.37 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» Министерства образования и науки Российской Федерации. 117198, г.Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке Российского Университета Дружбы Народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.) и на сайте <http://dissovet.rudn.ru/>.

Автореферат разослан « _____ » _____ 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат медицинских наук,
доцент

ПЕРСОВ Михаил Юрьевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Среди всех закрытых переломов позвоночного столба от 50 % до 90 % составляют переломы нижних грудных и поясничных позвонков, из них на долю взрывных переломов приходится от 14 % до 17 % (Рамих Э.А., 2008; Denis F., 1983; Heary R. F., Kumar S., 2007; Tanaji C. et al., 2015). Взрывные переломы позвонков в большинстве случаев являются следствием высокоэнергетических воздействий (падений с высоты, дорожно-транспортных происшествий), характеризуются нестабильностью и частым существенным передним стенозом позвоночного канала смещенными фрагментами тела позвонка с возникновением или угрозой возникновения неврологических нарушений (Борзых К.О., 2011; Denis F., 1984; Hashimoto T., Kaneda K., Abumi K., 1988; Kaufman R.P. et al., 2013). Частота неврологических осложнений при взрывных переломах позвонков по данным авторов составляет 32–60 % (Рамих Э.А., 2008; Denis F., 1983; McEvoy R.D., Bradford D.S., 1985; Magerl F. et al., 1994). Из указанных особенностей рассматриваемых повреждений следует необходимость срочной одномоментной стабилизации позвоночника и коррекции стеноза его канала, в том числе у пациентов в тяжелом состоянии, пожилого и старческого возраста. Поэтому, уменьшение травматичности ДСО при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков является актуальной задачей. Выбор конкретных способов срочных ДСО на поврежденных грудном и поясничном отделах позвоночника в настоящее время широко дискутируется (Ветрилэ С.Т., Кулешов А.А., 2004; Луцик А.А., Бондаренко Г.Ю., Булгаков В.Н., Епифанцев А.Г., 2012; Donga S.H. et al., 2013).

Степень разработанности темы

Общепризнано, что при передней форме стеноза позвоночного канала наиболее эффективными являются способы его передней декомпрессии (Луцик А.А., Бондаренко Г.Ю., Булгаков В.Н., Епифанцев А.Г., 2012; Крылов

В.В., Гринь А.А., Луцик А.А., Парфенов В.Е., Дулаев А.К., Мануковский В.А., Коновалов Н.А., Перльмутер О.А., Сафин Ш.М., Манащук В.И., Рерих В.В., 2013; Hashimoto T., Kaneda K., Abumi K., 1988). Способ не прямой репозиции и передней декомпрессии за счет лигаментотаксиса сопровождается малой травматичностью и может быть достаточно эффективным при использовании его в ранние сроки у лиц молодого возраста при неосложненных переломах позвонков (Рерих В.В., 2013; Jeong W.J. et al., 2013). Однако существует группа пациентов с взрывными переломами нижних грудных и поясничных позвонков с критическим стенозом позвоночного канала, у которых вследствие разных причин (повреждение задней продольной связки, отсроченное выполнение операции, морфологические особенности взрывного перелома и др.) проведение не прямой репозиции и декомпрессии не приводит к должному ремоделированию позвоночного канала (Николаев Н.Н., 2007; Борзых К.О., 2011). Это вынуждает использовать более инвазивные методики прямой декомпрессии из вентральных или (и) дорсальных доступов (Дзукаев Д.Н., Хорева Н.Е., 2007; Слынько Е.И., 2007; Николаев Н.Н., Гринь А.А., Крылов В.В., 2008; Луцик А.А., Бондаренко Г.Ю., Булгаков В.Н., Епифанцев А.Г., 2012; Weisse R., 2010). Большинство известных вентральных способов прямой передней декомпрессии позвоночного канала при переломах грудных и поясничных позвонков характеризуются значительной величиной операционной травмы, кровопотери, сопряжены с опасностью повреждения крупных сосудов, органов груди и живота. Так, по данным Б.В. Гайдара и соавторов применение экстренной декомпрессии позвоночного канала при спинальной травме из переднего доступа оказалось возможным лишь у 63 (35,4%) из 178 пострадавших вследствие неприемлемой для большинства пациентов травматичности вмешательства (Гайдар Б.В. и соавт., 2004). Широко применяемый традиционный дорсальный срединный доступ сопровождается обширным скелетированием задних частей позвонков, что приводит к значимой кровопотере до 1100 мл – 1439 мл, существенному повреждению

паравертебральных мышц, сосудов и нервов, развитию стойкого вертебрального послеоперационного синдрома, а также инфекционными осложнениями (Тиходеев С.А., 2005; Чертков А.К., Скорняков С.Н., Медвинский И.Д., 2014; Stančić M.F. et al., 2001; Taylor H. et al., 2002; Onesti S.T., 2004; Dean C. et al., 2011; Smorgick Y. et al., 2013). Чрескожная техника транспедикулярной фиксации значительно уменьшает травматичность и кровопотерю, но она сама по себе не обеспечивает эффективную декомпрессию позвоночного канала и сопряжена со значительной лучевой нагрузкой (Суфианов А.А. и соавт., 2013; Mroz T.E. et al. 2011; Donga S.H. et al., 2013). Предложенный в 1968 году Wiltse L.L. и соавторами дорсальный межмышечный доступ позволил подойти к дугам, дугоотростчатым сочленениям позвонков между *m. longissimus* и *m. multifidus*, выполнить приемы декомпрессии и стабилизации при малом ятрогенном повреждении (Wiltse L.L. et al., 1968). Проблема данного доступа состоит в идентификации указанного межмышечного промежутка в условиях анатомического полиморфизма (Palmer D.K. et al., 2011; Wu H. et al., 2012; Donga S.H. et al., 2013; Deng X. et al., 2015). Перспективным направлением малоинвазивной спинальной хирургии является использование видеоэндоскопических технологий. Однако применение последних для коррекции травматических стенозов позвоночного канала в настоящее время развито недостаточно (Рамих Э.А., 2008; Гуца А.О., Арестов С.О., 2010; Паськов Р.В. и соавт., 2012).

Цель исследования – улучшение результатов и уменьшение риска осложнений при оперативном лечении пациентов с взрывными переломами нижних грудных и поясничных позвонков путем усовершенствования и применения малоинвазивных декомпрессивно-стабилизирующих хирургических технологий.

Задачи научного исследования

1. Исследовать основные характеристики, результаты, осложнения дорсальных, вентральных, дорсо-вентральных декомпрессивно-стабилизирующих операций при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков.

2. Усовершенствовать дорсальный межмышечный малоинвазивный доступ к поясничному, грудному отделам позвоночного столба.

3. На базе усовершенствованного дорсального межмышечного доступа разработать модифицированные малоинвазивные методики транспедикулярной стабилизации и прямой декомпрессии, в том числе с применением видеоэндоскопии, для оперативного лечения взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков.

4. Дать сравнительную оценку основных характеристик, результатов, осложнений традиционных и модифицированных малоинвазивных дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих операций при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков.

5. Дать сравнительную оценку основных характеристик, результатов, осложнений традиционных и малоинвазивных вентральных, дорсо-вентральных декомпрессивно-стабилизирующих операций при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков.

Научная новизна исследования

1. Разработаны и применены новые технологии хирургического лечения взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, которые позволили уменьшить инвазивность декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств на позвоночном столбе и снизить при этом интраоперационную лучевую нагрузку (патент № 2592779, патент № 2613601, заявка на изобретение № 2015107270).

2. Проведен сравнительный анализ основных характеристик, результатов, осложнений традиционных и малоинвазивных дорсальных,

вентральных, дорсо-вентральных декомпрессивно-стабилизирующих операций при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, доказана эффективность предлагаемых малоинвазивных технологий.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Усовершенствование дорсального межмышечного минидоступа посредством малотравматичной и надежной модификации определения промежутка между *m. longissimus* и *m. multifidus* с помощью инфильтрации последней физиологическим раствором или раствором новокаина позволило обеспечить малоинвазивный подход к задним элементам позвонков в среднем за 7,5 минут (от 6,0 до 9,0 минут).

2. На основе усовершенствованного дорсального межмышечного минидоступа разработана модифицированная малоинвазивная методика полноценной передней декомпрессии позвоночного канала с применением видеоэндоскопии и без нее, а также транскутанно-открытая методика имплантации ТПФ, позволившая уменьшить дозу интраоперационного рентгеновского облучения в 2,1 раза в сравнении с транскутанным способом имплантации ТПФ и обеспечить существенно меньшую инвазивность операции в сравнении с традиционным открытым способом имплантации ТПФ.

3. Применение при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков модифицированных малоинвазивных дорсальных, вентральных, дорсо-вентральных ДСО в сравнении с традиционными ДСО не было осложнено нагноением операционных ран и существенными структурно-функциональными нарушениями паравертебральных мышц, не привело к развитию угрожающих жизни осложнений, позволило сократить средние значения длины доступа, кровопотери, продолжительности операции, болевых ощущений по ВАШ и улучшить результаты.

Методология и методы исследования

Проведено проспективное контролируемое исследование 82 пациентов, которым на базе травматолого-ортопедического центра ОГБУЗ ГБ г. Костромы в 2010 - 2016 годах выполнили ДСО по поводу взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. Все пострадавшие были прооперированы диссертантом.

Применялись следующие критерии исключения из исследования.

1. Возраст пациента меньше 18 лет или больше 69 лет.
2. Взрывные переломы нижних грудных и поясничных позвонков, при которых достигнута приемлемая репозиция (декомпрессия) непрямым способом (за счет лигаментотаксиса).
3. Взрывные переломы нижних грудных и поясничных позвонков, осложненные неврологическими нарушениями групп «А», «В» по Frankel (Frankel H.L. et al., 1969).
4. Предшествующие патологические состояния или травмы позвоночника, приведшие к его существенной деформации и (или) нарушению функции.
5. Девиантное, в том числе, суицидальное, поведение пациентов вследствие алкогольной, наркотической зависимости или иных причин.
6. Патологические переломы позвоночника.

Сравнительный статистический анализ эффективности различных хирургических технологий проводили в группах и подгруппах, отличающихся методиками оперативного лечения. В качестве критериев для сравнения использовали следующие параметры: средняя длина доступа; средняя кровопотеря; средняя продолжительность вмешательства; средняя боль по ВАШ за первые 7 дней послеоперационного периода; характер и частота осложнений; данные ЭМГ и УЗИ паравертебральных тканей; ODI через 6 и 12 месяцев после операции.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Усовершенствован дорсальный межмышечный минидоступ посредством малотравматичной и надежной модификации определения промежутка между *m. longissimus* и *m. multifidus* с помощью инфильтрации последней физиологическим раствором или раствором новокаина, что позволило обеспечить малоинвазивный подход к задним элементам позвонков в среднем за 7,5 минут (от 6,0 до 9,0 минут).

2. На основе усовершенствованного дорсального межмышечного минидоступа разработана модифицированная малоинвазивная методика полноценной передней декомпрессии позвоночного канала с применением видеозендоскопии и без нее, а также транскутанно-открытая методика имплантации ТПФ, позволившая уменьшить дозу интраоперационного рентгеновского облучения в 2,1 раза в сравнении с транскутанным способом имплантации ТПФ и обеспечить существенно меньшую инвазивность операции в сравнении с традиционным открытым способом имплантации ТПФ.

3. Применение при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО позволило в сравнении с традиционными дорсальными ДСО существенно сократить средние значения длины доступа, кровопотери, продолжительности операции, болевых ощущений по ВАШ после операции, уменьшить риски осложнений и улучшить средние значения ODI.

4. Выполнение при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков малоинвазивных вентральных ДСО сопровождалось в сравнении с традиционными вентральными ДСО существенным сокращением средних значений длины доступа, кровопотери, времени операции, болевых ощущений по ВАШ после операции, не привело к развитию угрожающих жизни осложнений.

5. Использование при неосложненных и осложненных взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков малоинвазивных

дорсо-вентральных ДСО позволило в сравнении с традиционными дорсо-вентральными ДСО существенно улучшить среднее значение ODI.

Степень достоверности и апробация работы

Достоверность результатов диссертационного исследования основывается на достаточном объеме фактического материала, использовании адекватных методик сбора и обработки информации с помощью современных методов статистики. Исходя из полученных результатов сформулированы выводы и практические рекомендации диссертации.

Результаты диссертационной работы представлены на республиканской научно-практической конференции с международным участием «Вертебрология: современные подходы в лечении повреждений и заболеваний позвоночника» (Республика Беларусь, г. Гомель, 2015 г.), на заседаниях межобластного Ярославского-Костромского-Вологодского научно-практического общества травматологов-ортопедов (заседания № 438, 458, 453, 461), на научно-практических конференциях медицинского центра «Мирт» (г. Кострома, 2015 г., 2016 г.), на всемирном вертебрологическом конгрессе (Италия, Милан, 2017 г.). Диссертация выполнена по плану научно-исследовательской работы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, номер госрегистрации - 115080510102. По теме диссертации опубликованы 15 статей, из них 5 - в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получены 2 патента РФ на изобретения № 2592779 и № 2613601. Подана заявка на изобретение № 2015107270. Результаты исследования внедрены в работу кафедры травматологии и ортопедии ЯГМУ, практику травматолого-ортопедического центра ОГБУЗ ГБ г. Костромы и нейрохирургического отделения № 3 ГАУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева (г. Ярославль).

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 139 страницах машинописного текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, списка условных обозначений и сокращений, списка литературы, включающего 68 работ отечественных и 173 зарубежных авторов, иллюстрирована 47 рисунками и 15 таблицами.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе на основе данных отечественной и зарубежной научной литературы проведен анализ оперативного лечения взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, аргументированы задачи настоящего исследования.

Вторая глава содержит подробные сведения о материале и методах исследования.

Клинические исследования осуществляли стандартно, они включали в себя изучение жалоб пациента, анамнеза, вертебро-неврологического статуса. При наличии неврологических осложнений переломов нижних грудных и поясничных позвонков применяли классификацию Н.Л. Frankel и соавторов (Frankel H.L. et al., 1969). Количественную оценку выраженности болевого синдрома производили с помощью 10-балльной визуально-аналоговой шкалы – ВАШ. Для определения результата лечения вычисляли ODI по шкале Освестри через 6, 12 месяцев после оперативного вмешательства, используя адаптированный для русскоязычных пациентов опросник 2.1a (Черепанов Е.А., 2009).

В качестве дополнительных инструментальных методов обследования использовали стандартную рентгенографию и восходящую миелографию, РКТ, МРТ, УЗИ и ЭМГ зоны дорсального вмешательства.

Статистический анализ полученных данных выполняли с помощью пакета прикладных программ Statistica версии 10. Предварительное формирование базы данных осуществлено в электронных таблицах Microsoft

Excel. Учитывая объем выборки настоящего исследования, последовательность поиска достоверности в различиях между сравниваемыми группами осуществляли с помощью чередуемого параметрического и непараметрического анализа. Для большей наглядности, в случае совпадения результатов применяемых тестов и критериев, использовалась параметрическая процедура представления выявленных закономерностей. Так, принимая во внимание количество сформированных групп, поиск достоверных различий между ними проводили посредством однофакторного дисперсионного анализа с последующей детализацией парных сравнений по Ньюмену-Кейлсу. Проверку справедливости обнаруженных различий осуществляли непараметрической процедурой анализа вариаций по Крускалу-Уоллису. При анализе количественных данных достоверными считались различия при $p \leq 0,05$. Для качественного анализа критерием проверки статистических гипотез был точный двусторонний критерий Фишера. Вероятность ошибки в этом случае также составила 5%.

Третья глава посвящена традиционным ДСО при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков.

Аналізу подвергнута группа из 41 пациента в возрасте 23 - 64 лет (средний возраст – 41,5 лет), которым в 2010 - 2015 годах были произведены ДСО из традиционного дорсального срединного доступа с ламинэктомией, циркулярной декомпрессией позвоночного канала и открытой транспедикулярной стабилизацией.

У 6 пациентов (14,6%) имел место перелом Th12- позвонка, у 16 (39,0 %) - L1, у 12 - L2 (29,3 %), у 6 – L3 (14,6 %), у 1 - L4 (2,4 %). Согласно классификации АО/ASIF 8 (19,5 %) повреждений расценены как тип А3.1, 5 (12,2%) - А3.2, 28 (68,2 %) - А3.3. Неврологические осложнения определены у 13 пациентов (31,7%): группа «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) - 8 (19,5 %); группа «D» - 5 (12,2 %). Средний дефицит высоты передней части тела поврежденного позвонка составил $54,5 \pm 1,2$ %, средний угол посттравматической кифотической

деформации по Cobb – $19,3 \pm 1,1^\circ$. У всех пациентов имел место посттравматический стеноз позвоночного канала, составляя в среднем $53,1 \pm 1,3\%$. Критический стеноз позвоночного канала по Т. Hashimoto et al. (Hashimoto T., Kaneda K., Abumi K., 1988) определен у 27 (65,9%) пострадавших. У 11 пациентов (26,8%) выявлены сопутствующие экстравертебральные повреждения.

Сроки выполнения дорсальных традиционных операций определялись неврологическим статусом, тяжестью повреждений и состоянием пациента, сроками госпитализации.

В группе с неосложненными взрывными переломами рассматриваемой локализации, по поводу которых произвели только дорсальные традиционные ДСО без последующего вентрального этапа (17 пациентов), оперативные вмешательства выполнили в среднем через $9,3 \pm 3,2$ суток после травмы.

В группе с неосложненными взрывными переломами рассматриваемой локализации, по поводу которых произвели дорсальные и последующие вентральные традиционные ДСО (11 пациентов), дорсальный этап оперативного лечения выполнили в среднем через $10,1 \pm 1,9$ суток после травмы.

У 7 (88%) из 8 пострадавших с осложненными повреждениями группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) дорсальные традиционные ДСО были срочными, их выполняли в среднем через $7,6 \pm 2,5$ часов после травмы.

У одного переведенного из ЦРБ отдаленного района Костромской области пациента с осложненным переломом группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) дорсальная традиционная ДСО произведена отсрочено через 146 часов после травмы вследствие отказа больного от оперативного лечения в течение длительного времени.

У 5 пострадавших с осложненными повреждениями группы «D» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) дорсальные

традиционные ДСО выполняли в среднем через $15,6 \pm 7,3$ суток после травмы вследствие значительных сроков госпитализации (перевода) в травматолого-ортопедический центр ОГБУЗ ГБ г. Костромы.

У 22 пациентов (53,7 %) была применена бисегментарная транспедикулярная стабилизация при помощи 4-винтовых ТПФ, у 17 (41,5%) – протяженная транспедикулярная стабилизация при помощи 6-винтовых ТПФ, у 2 (4,8%) - 8-винтовых.

У 23 пациентов (56,1%) ограничились только дорсальными традиционными ДСО, произведя у 13 из них (56,5 %) полную прямую циркулярную декомпрессию позвоночного канала, а у 10 (43,5 %) - частичную с остаточной величиной некритического стеноза от 16% до 24% (средний остаточный стеноз - $18,4 \pm 2,3$ %).

У 18 пострадавших (43,9%), у которых суммы баллов в соответствии с классификацией Т. McCormac et al. (McCormack T., Karaikovic E., Gaines R.W., 1996) были больше шести, выполнили дорсальные и вентральные ДСО. У 8 (44,4 %) пациентов данной группы в ходе первого дорсального традиционного этапа была произведена полная циркулярная декомпрессия позвоночного канала, а у 10 (55,6%) - частичная до некритического стеноза со средней величиной 22,0 % (диапазон – от 17 % до 33 %). У 3 пациентов (16,7 %) вентральные традиционные ДСО выполнили сразу после завершения дорсального этапа, у 15 (83,3 %) – в отсроченном порядке, в среднем через $39,8 \pm 8,2$ дней. Вентральные традиционные ДСО производили посредством стандартных протяженных левосторонних доступов: при повреждениях L2, L3, L4 позвонков – ретроперитонеальных (10 пациентов); при повреждениях L1 позвонков - стандартной торакотомии с парциальной диафрагмотомией (7 пациентов); при повреждениях Th12 позвонка – стандартной торакотомии (1 пациент). Оптические приборы не использовали.

Результаты определения средней длины доступа, средней кровопотери, средней продолжительности вмешательства, средней боли по ВАШ за первые

7 дней послеоперационного периода при традиционных дорсальных ДСО с использованием 4-винтовых и 6-винтовых ТПФ приведены в таблице № 1 в сравнении с теми же параметрами модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО. При этом средние показатели болевых ощущений после традиционных дорсальных ДСО определяли без учета пациентов с дорсо-вентральными операциями, сделанными в рамках одного анестезиологического пособия.

Ухудшения неврологической картины после традиционных дорсальных ДСО не было.

У 3 (7,3%) больных возникло поверхностное нагноение в области традиционных дорсальных доступов, которое было купировано консервативно. В 2 (4,9%) наблюдениях имели место потребовавшие коррекции мальпозиции транспедикулярных винтов.

Результаты определения средней длины доступа, средней кровопотери, средней продолжительности вмешательства, средней боли по ВАШ за первые 7 дней послеоперационного периода при традиционных вентральных ДСО приведены в таблице № 2 в сравнении с теми же параметрами малоинвазивных вентральных ДСО. При этом средняя кровопотеря и средняя боль после традиционных вентральных ДСО определены без учета пациентов со сделанными в рамках одного анестезиологического пособия дорсо-вентральными вмешательствами.

После традиционной вентральной ДСО имело место 1 осложнение (5,6 %) в виде геморрагического инсульта с левосторонним гемипарезом у пациентки 64 лет. В течение 18 месяцев после инсульта произошло значительное улучшение нарушенных функций. Ухудшения неврологической картины после традиционных вентральных ДСО, связанного с повреждением спинного мозга и его корешков, не было.

У 5 пациентов через 6 - 7 месяцев после традиционных дорсальных ДСО выполнили игольчатую ЭМГ посредством установки игольчатых электродов на расстоянии 1,5 – 2 см от дорсального послеоперационного

рубца. При этом регистрировали полифазные и низкоамплитудные комплексы, а также спонтанную мышечную активность в виде положительных высокоамплитудных острых волн длительностью от 2,7 до 15 мс, что свидетельствовало о денервации мышц.

У 5 пациентов через 6 -7 месяцев после дорсальной ДСО произвели УЗИ паравертебральных тканей в области дорсального доступа. Во всех наблюдениях нормальная перистая структура паравертебральных мышц отсутствовала. При этом у 2 больных определяли различной интенсивности гиперэхогенные зоны, соответствующие рубцовым и оссифицирующим изменениям, а у троих мышечная ткань имела свойственную дистрофическим изменениям однородную мелкозернистую структуру.

В группе, включающей 17 пациентов, которым выполнили только дорсальные традиционные ДСО по поводу неосложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, результаты (ODI) через 6 месяцев после вмешательства были изучены у всех и колебались от 22% до 55%, составляя в среднем $41,2 \pm 2,2\%$, через 12 месяцев результаты изучены у 13 (76,4 %), варьировали от 8% до 28% и составили в среднем $19,8 \pm 1,7 \%$ (таблица № 3).

В группе, состоящей из 11 больных, которым произвели дорсальные и вентральные традиционные ДСО по поводу неосложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, результаты (ODI) через 6 месяцев после вентрального вмешательства были изучены у 9 (82%), не включая пациентку с осложнением в виде геморрагического инсульта, и колебались от 44% до 58%, составляя в среднем $49,2 \pm 2,3\%$, через 12 месяцев результаты определены также у этих 9 больных (82 %), варьировали от 20% до 34% и составили в среднем $24,9 \pm 1,8\%$ (таблица № 3).

У 7 больных, которым выполнили срочные традиционные дорсальные ДСО по поводу осложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков группы «С» по классификации H.L. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969), результаты (ODI) через 6 месяцев после ДСО были

изучены у всех и колебались от 38% до 58%, составляя в среднем $47,7 \pm 3,0$ %, результаты через 12 месяцев также были изучены у всех и варьировали от 8% до 36% и были в среднем $25,4 \pm 3,9$ % (таблица № 4). При этом трем из 7 пациентов данной группы произвели только дорсальные вмешательства, четверем – дорсальные и вентральные.

У 1 пострадавшего с осложненной травмой группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969), которому выполнили отсроченную традиционную дорсальную ДСО и, затем, вентральное вмешательство, результат (ODI) через 6 месяцев после вентральной ДСО был 57 %, через 12 месяцев - 34 %.

У 5 пациентов, которым были произведены традиционные дорсальные ДСО по поводу осложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков группы «D» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) результаты (ODI) через 6 месяцев после ДСО были изучены у всех и колебались от 33% до 60%, составляя в среднем $50,8 \pm 5,5$ %, результаты через 12 месяцев также были изучены у всех и варьировали от 14% до 34% и были в среднем $24,4 \pm 4,2$ % (таблица № 4). При этом трем из 5 пациентов данной группы произвели только дорсальные вмешательства, двум – дорсальные и вентральные.

Четвертая глава посвящена модифицированным малоинвазивным ДСО и сравнению их с традиционными ДСО при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков.

Аналізу подвергнута группа из 41 пациента в возрасте 18 - 66 лет (средний возраст – 39,4 лет), которым в 2010 - 2016 годах были произведены ДСО из модифицированного малоинвазивного дорсального доступа с передней декомпрессией позвоночного канала и транскутанно-открытой транспедикулярной стабилизацией.

У 1 пациента (2,4%) имел место перелом Th11-позвонка, у 3 (7,3 %) - Th12, у 24 (58, 5 %) - L1, у 8 (19,5 %) - L2, у 4 (9,7%) – L3, у 1 (2,4%) - L4. Согласно классификации АО/ASIF 11 (26,8%) повреждений расценены

как тип А3.1; 4 (9,7 %) - А3.2; 26 (63,4 %) - А3.3. Неврологические осложнения имели место у 11 пациентов (26,8%): группа «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel Н.Л. et al., 1969) - 8 (19,5%); группа «D» - 3 (7,3%). Средний дефицит высоты передней части тела поврежденного позвонка составил $54,2 \pm 1,1\%$, средний угол посттравматической кифотической деформации по Cobb – $17,5 \pm 0,9^\circ$. У всех имел место посттравматический стеноз позвоночного канала, составляя в среднем $51,3 \pm 1,7\%$. Критический стеноз позвоночного канала по Т. Hashimoto et al. (Hashimoto Т., Kaneda К., Abumi К., 1988) определен у 30 (73,1%) пострадавших. Сопутствующие экстравертебральные повреждения имели место у 9 больных (21,9%).

Сроки выполнения дорсальных малоинвазивных модифицированных операций определялись неврологическим статусом, тяжестью повреждений и состояния пациента, сроками госпитализации.

В группе с неосложненными взрывными переломами рассматриваемой локализации, по поводу которых произвели только дорсальные малоинвазивные модифицированные ДСО без последующего вентрального этапа (14 пациентов), оперативные вмешательства выполняли в среднем через $11,3 \pm 1,8$ суток после травмы.

В группе с неосложненными взрывными переломами рассматриваемой локализации, по поводу которых произвели малоинвазивные модифицированные дорсальные и последующие вентральные ДСО (16 пациентов), дорсальный этап оперативного лечения выполняли в среднем через $14,2 \pm 2,5$ суток после травмы.

У 7 (88%) из 8 пострадавших с осложненными повреждениями группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel Н.Л. et al., 1969) дорсальные малоинвазивные модифицированные ДСО были срочными, их выполняли в среднем через $4,9 \pm 0,5$ часов после травмы.

У одного доставленного из ЦРБ отдаленного района Костромской области пациента с осложненным переломом группы «С» по классификации

H.L. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) дорсальная малоинвазивная модифицированная ДСО выполнена спустя 26 суток после травмы вследствие задержки перевода больного.

У 3 пострадавших с осложненными повреждениями группы «D» по классификации H.L. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969) дорсальные традиционные ДСО выполняли в среднем через $17,7 \pm 8,2$ суток после травмы вследствие значительных сроков госпитализации (перевода) в травматолого-ортопедический центр ОГБУЗ ГБ города Костромы.

В 34 наблюдениях (82,9%) была применена короткосегментарная (бисегментарная) транспедикулярная стабилизация при помощи 4-винтовых ТПФ, в 7 (17,1%) – протяженная транспедикулярная стабилизация посредством 6 – винтовых ТПФ.

Технология произведенных модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО

Основными этапами модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО были нижеследующие.

1 этап - выполнение дорсального модифицированного малоинвазивного межмышечного доступа между *m. longissimus* и *m. multifidus* после инфильтрации последней физиологическим раствором или раствором новокаина с целью точной идентификации указанного межмышечного промежутка (патент РФ № 2592779).

2 этап - транскутанно-открытая имплантация транспедикулярных винтов.

Нижнюю пару транспедикулярных винтов имплантировали из вышеуказанного минидоступа между *m. longissimus* и *m. multifidus* в тело нижерасположенного позвонка открытым способом стандартно. Для верхней пары транспедикулярных винтов в вышерасположенном позвонке с использованием игл Джамшиди, спиц-навигаторов и канюлированных метчиков через дополнительные разрезы (проколы) кожи формировали

резьбовые каналы, в которые затем вводили транспедикулярные винты через основную рану, а не через указанные проколы кожи, то есть транскутанно-открытым способом (заявка на изобретение № 2015107270). Данная технология введения проксимальных транспедикулярных винтов позволяла визуально и пальпаторно контролировать правильность их установки через основной доступ, что приводило к уменьшению интраоперационной лучевой нагрузки (патент РФ № 2613601). При этом средняя доза рентгеновского облучения в расчете на 1 винт ТПФ составила 4,85 mREM, что в 2,1 раза меньше в сравнении со средней дозой рентгеновского облучения также в расчете на 1 винт ТПФ по данным Т.Е. Mroz и соавторов (10,3 mREM) при чисто транскутанном способе введения транспедикулярных винтов (Mroz T.E. et al., 2011).

3 этап - непрямая репозиция, монтаж ТПФ, оценка коррекции смещений.

4 этап - передняя малоинвазивная декомпрессия позвоночного канала (патент РФ № 2592779, заявка на изобретение № 2015107270).

Для малоинвазивной декомпрессии позвоночного канала через межмышечное пространство между *m. multifidus* и *m. longissimus* производили резекцию желтой связки, дугоотросчатого сустава, ножки дуги позвонка, формирование (высверливание) полости в теле позвонка, в которую перемещали костные фрагменты из позвоночного канала с последующим их удалением. В 21 наблюдении (51,2 %) декомпрессия позвоночного канала произведена под контролем видеоэндоскопии.

У 19 пациентов (46,3%) выполнили только дорсальные ДСО, производя у 10 из них полную прямую переднюю декомпрессию позвоночного канала, а у 9 - частичную с остаточной величиной некритического стеноза от 17 % до 30% (средний остаточный стеноз - $19,8 \pm 1,4$ %).

22 пациентам (53,7 %), у которых суммы баллов в соответствии с классификацией Т. McCormac et al. (McCormack T., Karaikovic E., Gaines R.W., 1996) были больше шести, выполнили малоинвазивные дорсальные и

вентральные ДСО. У 11 (50%) пациентов данной группы в ходе первого дорсального малоинвазивного этапа была выполнена полная передняя декомпрессия позвоночного канала, а у 11 (50%) - частичная до некритического стеноза со средней величиной 20,8 % (диапазон – от 16% до 32%). У 7 пострадавших (31,8 %) дорсальный и вентральный этапы операции произвели в ходе одного анестезиологического пособия, у 15 (68,2 %) вентральное вмешательство выполнили отсрочено в среднем через $35,7 \pm 4,2$ дней после дорсального. В ходе вентрального этапа была применена видеоэндоскопическая ассистенция в сочетании с левосторонними минидоступами: при повреждениях Th12 позвонков - чресплевральными (2); при повреждениях L1 позвонков - чресплевральными с парциальной диафрагмотомией (12); при повреждениях L2, L3 позвонков – ретроперитонеальными (8).

Результаты определения средней длины доступа, средней кровопотери, средней продолжительности вмешательства, средней боли по ВАШ за первые 7 дней послеоперационного периода при модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО с использованием 4-винтовых и 6-винтовых ТПФ приведены в таблице № 1 в сравнении с теми же параметрами традиционных дорсальных ДСО. При этом средние показатели болевых ощущений после модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО определяли без учета пациентов с дорсо-вентральными операциями, сделанными в рамках одного анестезиологического пособия.

Чистое время подхода к задним элементам позвонков посредством модифицированного дорсального межмышечного доступа составило в среднем 7,5 минут (от 6,0 до 9,0 минут).

Средняя кровопотеря при выполнении модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО без видеоэндоскопии была $267,3 \pm 14,9$ мл, в условиях видеоэндоскопии - $226,1 \pm 10,6$, что на 15,4 % меньше (различие статистически значимо ($p < 0,05$)).

Ухудшения неврологической картины после модифицированных

малоинвазивных дорсальных ДСО не было.

Нагноений в области операционных ран не было. Негнойные осложнения со стороны модифицированных малоинвазивных дорсальных доступов имели место у 2 пациентов (4,9 %): межмышечная гематома - 1; серома послеоперационной раны - 1.

Результаты определения средней длины доступа, средней кровопотери, средней продолжительности вмешательства, средней боли по ВАШ за первые 7 дней послеоперационного периода при малоинвазивных вентральных ДСО приведены в таблице № 2 в сравнении с теми же параметрами традиционных вентральных ДСО. При этом средняя кровопотеря и средняя боль после малоинвазивных вентральных ДСО определены без учета пациентов со сделанными в рамках одного анестезиологического пособия дорсо-вентральными вмешательствами.

После малоинвазивной вентральной ДСО у 1 пациента (4,5 %) имела место острая внутрибольничная нижнедолевая плевропневмония. Данное осложнение купировано консервативно на результат лечения не повлияло. Ухудшения неврологической картины после малоинвазивных вентральных ДСО не было.

У 6 пациентов через 6-7 месяцев после модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО выполнили игольчатую электромиографию посредством установки игольчатых электродов на расстоянии 1,5 – 2 см от дорсального послеоперационного рубца. Результаты игольчатой электромиографии показали сохраненную функциональную активность мышечной ткани.

У 9 пациентов в сроки через 6 -7 месяцев после модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО произвели ультразвуковое исследование паравертебральных тканей в области дорсального доступа. Во всех случаях выявлена нормальная перистая структура паравертебральных мышц.

В группе, включающей 14 пациентов, которым выполнили только дорсальные модифицированные малоинвазивные ДСО по поводу

неосложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, результаты (ODI) через 6 месяцев после вмешательства были изучены у всех и колебались от 4 до 28%, составляя в среднем $13,1 \pm 2,0$ %, через 12 месяцев результаты изучены у 13 (92,9 %), варьировали от 4% до 12% и составили в среднем $7,1 \pm 0,9$ % (таблица 3).

В группе, состоящей из 16 пациентов, которым произвели дорсальные и вентральные модифицированные малоинвазивные ДСО по поводу неосложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков, результаты (ODI) через 6 месяцев после вентрального вмешательства были изучены у всех и колебались от 8 % до 36%, составляя в среднем $18,4 \pm 2,0$ %, через 12 месяцев результаты определены у 14 (87,5 %), варьировали от 4% до 16% и составили в среднем $9,9 \pm 1,0$ % (таблица 3).

У 7 пациентов, которым выполнили срочные модифицированные малоинвазивные дорсальные ДСО по поводу осложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969), результаты (ODI) через 6 месяцев после ДСО колебались от 6% до 28%, составляя в среднем $17,7 \pm 2,8$ %, результаты через 12 месяцев определены у 6 (87,5 %), варьировали от 6% до 18% и были в среднем $14,3 \pm 1,2$ % (таблица 4). При этом трем из 7 пациентов были произведены только дорсальные вмешательства, четверем - дорсальные и вентральные.

У 1 пострадавшего (мед. карта № 7474) с осложненным повреждением группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969), которому выполнили модифицированную малоинвазивную дорсальную ДСО спустя 26 суток с момента травмы и, затем, вентральное вмешательство, результат (ODI) через 6 месяцев после вентральной ДСО был 28%, через 12 месяцев - 12 %.

У 3 пациентов, которым были выполнены модифицированные малоинвазивные дорсальные ДСО по поводу осложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков группы «D» по

классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel H.L. et al., 1969), результаты (ODI) через 6 месяцев после ДСО колебались от 10% до 30%, составляя в среднем $17,3 \pm 7,8$ %, результаты через 12 месяцев варьировали от 4% до 14% и были в среднем $8,7 \pm 3,6$ % (таблица 4). При этом двум из 3 пациентов произвели только дорсальные вмешательства, одному - дорсальные и вентральные.

Сравнение и оценка достоверности различия основных характеристик, результатов, осложнений традиционных и малоинвазивных ДСО при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков позволили прийти к нижеследующему.

Средняя длина дорсального доступа при использовании 4-винтовых ТПФ в группе модифицированных малоинвазивных ДСО ($43,2 \pm 0,8$ мм) была на 62,5% меньше средней длины дорсального доступа при использовании 4-винтовых ТПФ в группе традиционных ДСО ($115,1 \pm 3,5$ мм), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя длина дорсального доступа при использовании 6-винтовых ТПФ в группе модифицированных малоинвазивных ДСО ($47,6 \pm 1,9$ мм) была на 60,6% меньше средней длины дорсального доступа при использовании 6-винтовых ТПФ в группе традиционных ДСО ($120,9 \pm 3,4$ мм), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя кровопотеря в группе модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО при использовании 4-винтовых ТПФ ($243,6 \pm 10,5$ мл) была на 47,9 % меньше средней кровопотери в группе традиционных дорсальных ДСО при использовании 4-винтовых ТПФ ($467,4 \pm 31,3$ мл), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя кровопотеря в группе модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО при использовании 6-винтовых ТПФ ($258,9 \pm 21,6$ мл) была на 48,4% меньше средней кровопотери в группе традиционных дорсальных ДСО при использовании 6-винтовых ТПФ ($501,4 \pm 20,5$ мл), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя продолжительность модифицированных малоинвазивных

дорсальных ДСО при использовании 4-винтовых ТПФ ($135,9 \pm 4,6$ минут) была на 19,0 % меньше средней продолжительности традиционных дорсальных ДСО при использовании 4-винтовых ТПФ ($167,7 \pm 8,3$ минут), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя продолжительность модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО при использовании 6-винтовых ТПФ ($136,3 \pm 6,5$ минут) была на 23,5 % меньше средней продолжительности традиционных дорсальных ДСО при использовании 6-винтовых ТПФ ($178,2 \pm 6,3$ минут), данное различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Среднее значение болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО при использовании 4-винтовых ТПФ ($4,7 \pm 0,1$) было на 30,9 % меньше среднего значения болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после традиционных дорсальных ДСО при использовании 4-винтовых ТПФ ($6,8 \pm 0,2$), данное различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Среднее значение болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО при использовании 6-винтовых ТПФ ($4,1 \pm 0,1$) было на 39,7 % меньше среднего значения болевых ощущений по ВАШ после традиционных дорсальных ДСО при использовании 6-винтовых ТПФ ($6,8 \pm 0,2$), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Сравнение рассматриваемых характеристик, модифицированных малоинвазивных и традиционных дорсальных ДСО представлено в таблице 1.

Таблица 1-Сравнение характеристик модифицированных малоинвазивных и традиционных дорсальных ДСО

Характеристики дорсальных ДСО	Количество винтов ТПФ	Группа традиционных дорсальных ДСО	Группа модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО	Разница	Достоверность различия
Средняя длина доступа (мм)	4	$115,1 \pm 3,5$	$43,2 \pm 0,8$	62,5%	$p < 0,05$
	6	$120,9 \pm 3,4$	$47,6 \pm 1,9$	60,6%	$p < 0,05$
Средняя кровопотеря (мл)	4	$467,4 \pm 31,3$	$243,6 \pm 10,5$	47,9%	$p < 0,05$
	6	$501,4 \pm 20,5$	$258,9 \pm 21,6$	48,4%	$p < 0,05$

Средняя продолжительность операции (минуты)	4	167,7 ± 8,3	135,9 ± 4,6	19,0%	p < 0,05
	6	178,2 ± 6,3	136,3 ± 6,5	23,5%	p < 0,05
Средняя боль за 7 дней после операции (баллы)	4	6,8 ± 0,2	4,7 ± 0,1	30,9 %	p < 0,05
	6	6,8 ± 0,2	4,1 ± 0,1	39,7 %	p < 0,05

Средняя длина вентрального доступа в группе малоинвазивных ДСО ($88,2 \pm 2,1$ мм) была на 37,6 % меньше средней длины вентрального доступа в группе традиционных ДСО ($141,4 \pm 6,2$ мм), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя кровопотеря вентрального этапа в группе малоинвазивных ДСО ($458,7 \pm 78,4$ мл) была на 43,6 % меньше средней кровопотери вентрального этапа в группе традиционных ДСО ($813,1 \pm 61,6$ мл), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Средняя продолжительность вентрального этапа в группе малоинвазивных ДСО ($156,8 \pm 5,8$ минут) была на 28,8 % меньше средней продолжительности вентрального этапа в группе традиционных ДСО ($220,1 \pm 13,7$ минут), различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

Среднее значение болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после малоинвазивных вентральных ДСО ($5,7 \pm 0,2$ балла) было на 12,3 % меньше среднего значения болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после традиционных вентральных ДСО ($6,5 \pm 0,2$ балла), различия статистически достоверны ($p < 0,05$). Сравнение рассматриваемых характеристик малоинвазивных и традиционных вентральных ДСО представлено в таблице 2.

Таблица 2-Сравнение параметров малоинвазивных и традиционных вентральных ДСО

Параметры вентральных ДСО	Группа традиционных вентральных ДСО	Группа малоинвазивных вентральных ДСО	Разница	Достоверность различия
Длина доступа (мм)	$141,4 \pm 6,2$	$88,2 \pm 2,1$	37,6 %	p < 0,05
Кровопотеря (мл)	$813,1 \pm 61,6$	$458,7 \pm 78,4$	43,6 %	p < 0,05

Время операции (минуты)	220,1 ± 13,7	156,8 ± 5,8	28,8 %	p < 0,05
Средняя боль за 7 дней после операции (баллы)	6,5 ± 0,2	5,7 ± 0,2	12,3%	p < 0,05

Количество гнойных раневых осложнений при выполнении модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО (0 из 41 (0%)) было меньше данного показателя в группе традиционных дорсальных ДСО (3 из 41 (7,3%)), различие статистически достоверно (p < 0,05).

Средние значения ODI в группе пациентов с неосложненными переломами рассматриваемой локализации, при которых выполнили только дорсальные малоинвазивные ДСО, через 6 и 12 месяцев после операции (13,1 ± 2,0 % и 7,1 ± 0,9 %) были на 68,2 % и 64,1% лучше средних значений ODI в группе пациентов с неосложненными переломами рассматриваемой локализации, при которых выполнили только дорсальные традиционные ДСО (41,2 ± 2,2 % и 19,8 ± 1,7 %), различия статистически достоверны (p < 0,05). (таблица 3).

Средние значения ODI в группе пациентов с неосложненными переломами рассматриваемой локализации, при которых выполнили малоинвазивные дорсальные и вентральные ДСО, через 6 и 12 месяцев после операции (18,4 ± 2,0 % и 9,9 ± 1,0 %) были на 62,6% и 60,2 % лучше средних значений ODI в группе пациентов с неосложненными переломами рассматриваемой локализации, при которых выполнили традиционные дорсальные и вентральные ДСО (49,2 ± 2,3% и 24,9 ± 1,8%), различия статистически достоверны (p < 0,05) (таблица 3).

Таблица 3 -Сравнение средних ODI пациентов с неосложненными переломами нижних грудных и поясничных позвонков в группах с традиционными и малоинвазивными ДСО

Пациенты с неосложненными переломами нижних грудных и поясничных позвонков	Сроки после операции	Среднее значение ODI		Разница	Достоверность различия
		традиционные ДСО	малоинвазивные ДСО		
Пациенты, которым сделаны только дорсальные ДСО	6 месяцев	41,2 ± 2,2 %	13,1 ± 2,0%	68,2%	p < 0,05
	12 месяцев	19,8 ± 1,7 %	7,1 ± 0,9 %	64,1%	p < 0,05

Пациенты, которым сделаны дорсальные и вентральные ДСО	6 месяцев	49,2 ± 2,3 %	18,4 ± 2,0 %	62,6%	p < 0,05
	12 месяцев	24,9 ± 1,8 %	9,9 ± 1,0 %	60,2%	p < 0,05

Средние значения ODI у пациентов с осложненными переломами нижних грудных и поясничных позвонков «С» группы по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel Н.Л. et al., 1969), при которых выполнили срочные малоинвазивные модифицированные дорсальные ДСО, через 6 и 12 месяцев после операции (17,7 ± 2,8 % и 14,3 ± 1,2%) были на 62,9 % и 43,7 % лучше средних значений ODI у пациентов с осложненными переломами нижних грудных и поясничных позвонков «С» группы по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel Н.Л. et al., 1969), при которых выполнили срочные традиционные дорсальные ДСО (47,7 ± 3,0 % и 25,4 ± 3,9 %), различия статистически достоверны (p<0,05) (таблица 4).

Средние значения ODI у пациентов с осложненными переломами нижних грудных и поясничных позвонков «D» группы по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel Н.Л. et al., 1969), при которых выполнили малоинвазивные модифицированные дорсальные ДСО, через 6 и 12 месяцев после операции (17,3 ± 7,8 % и 8,7 ± 3,6%) были на 65,9 % и 64,3% лучше средних значений ODI у пациентов с осложненными переломами нижних грудных и поясничных позвонков «D» группы по классификации Н.Л. Frankel et al. (Frankel Н.Л. et al., 1969), при которых выполнили традиционные дорсальные ДСО (50,8 ± 5,5 % и 24,4 ± 4,2%), различия статистически достоверны (p<0,05) (таблица 4).

Таблица 4-Сравнение средних ODI у пациентов после традиционных и малоинвазивных модифицированных дорсальных ДСО при осложненных переломах нижних грудных и поясничных позвонков

Группа пациентов	Сроки после операции	Среднее значение ODI		Разница	Достоверность различия
		Традиционные ДСО	Малоинвазивные ДСО		

Пациенты с дорсальными ДСО при осложненных переломах нижних грудных и поясничных позвонков группы «С» по классификации Н.Л. Frankel et al. (1969)	6 месяцев	47,7± 3,0 %	17,7 ±2,8 %	62,9 %	p <0,05
	12 месяцев	25,4 ± 3,9 %	14,3 ±1,2%	43,7 %	p <0,05
Пациенты с дорсальными ДСО при осложненных переломах нижних грудных и поясничных позвонков группы «D» по классификации Н.Л. Frankel et al. (1969)	6 месяцев	50,8 ± 5,5 %	17,3 ± 7,8 %	65,9 %	p<0,05
	12 месяцев	24,4 ± 4,2%	8,7 ± 3,6%	64,3%	p<0,05

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты диссертационного исследования позволили внести изменения в существующие способы декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств у больных с взрывными переломами нижних грудных и поясничных позвонков в направлении уменьшения операционной травмы, кровопотери. Реализация предложенных малоинвазивных технологий дает возможность врачу существенно уменьшить риски развития осложнений, улучшить результаты лечения и качество жизни пациентов.

ВЫВОДЫ

1. Традиционные дорсальные ДСО при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков с использованием 4-винтовых, 6-винтовых и 8-винтовых ТПФ имели продолжительность $167,7 \pm 8,3$, $178,2 \pm 6,3$ и $187,5 \pm 0,7$ минут, сопровождались длиной доступов $115,1 \pm 3,5$, $120,9 \pm 3,4$ и $151,0 \pm 11,3$ мм, кровопотерей - $467,4 \pm 31,3$, $501,4 \pm 20,5$ и $638,5 \pm 47,4$ мл, средними показателями болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после операции - $6,8 \pm 0,2$, $6,8 \pm 0,2$ и $5,6 \pm 0,5$ баллов соответственно, были осложнены поверхностным нагноением операционных ран у 7,3 % пациентов, привели к денервации, рубцовым, оссифицирующим, дистрофическим изменениям паравертебральных мышц.

2. Среднее значение ODI через 1 год у пациентов, которым выполнили только дорсальные традиционные ДСО при неосложненных взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков, составило 19,8 % (диапазон - 8% - 28%).

3. Традиционные вентральные ДСО при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков имели продолжительность $220,1 \pm 13,7$ минут, сопровождались длиной доступов $141,4 \pm 6,2$ мм, кровопотерей - $813,1 \pm 61,6$ мл, средними показателями болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после операции - $6,5 \pm 0,2$ балла, были осложнены в 1 наблюдении (5,6 %) геморрагическим инсультом.

4. Среднее значение ODI через 1 год у пациентов, которым произвели дорсальные и вентральные традиционные ДСО при неосложненных взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков, составило 24,9 % (диапазон - 20% - 34%).

5. Среднее значение ODI через 1 год после срочных традиционных дорсальных ДСО, выполненных по поводу осложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков группы «С» по классификации Н. Frankel, составило 25,4 (диапазон - 8% - 36%).

6. Усовершенствован дорсальный межмышечный минидоступ посредством малотравматичной и надежной модификации определения промежутка между *m. longissimus* и *m. multifidus* с помощью инфильтрации последней физиологическим раствором или раствором новокаина, что позволило обеспечить малоинвазивный подход к задним элементам позвонков в среднем за 7,5 минут (от 6,0 до 9,0 минут).

7. На основе усовершенствованного дорсального межмышечного минидоступа разработана модифицированная малоинвазивная методика полноценной передней декомпрессии позвоночного канала с применением видеоэндоскопии и без нее, а также транскутанно-открытая методика имплантации ТПФ, позволившая уменьшить дозу интраоперационного рентгеновского облучения в 2,1 раза в сравнении с транскутанным способом

имплантации ТПФ и обеспечить существенно меньшую инвазивность операции в сравнении с традиционным открытым способом имплантации ТПФ.

8. Применение при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО с использованием 4-винтовых ТПФ позволило в сравнении с традиционными дорсальными ДСО также с использованием 4-винтовых ТПФ сократить среднюю длину доступа на 62,5% ($43,2 \pm 0,8$ мм против $115,1 \pm 3,5$ мм), среднюю кровопотерю - на 47,9 % ($243,6 \pm 10,5$ мл против $467,4 \pm 31,3$ мл), среднюю продолжительность операции – на 19,0 % ($135,9 \pm 4,6$ минут против $167,7 \pm 8,3$ минут, среднее значение болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после операции – на 30,9 % ($4,7 \pm 0,1$ против $6,8 \pm 0,2$).

9. Применение при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО с использованием 6-винтовых ТПФ позволило в сравнении с традиционными дорсальными ДСО также с использованием 6-винтовых ТПФ сократить среднюю длину доступа на 60,6 % ($47,6 \pm 1,9$ мм против $120,9 \pm 3,4$ мм), среднюю кровопотерю - на 48,4 % ($258,9 \pm 21,6$ мл против $501,4 \pm 20,5$ мл), среднюю продолжительность операции – на 23,5 % ($136,3 \pm 6,5$ минут против $178,2 \pm 6,3$ минут), среднее значение болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после операции – на 39,7 % ($4,1 \pm 0,1$ против $6,8 \pm 0,2$).

10. Средняя кровопотеря при модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО с использованием видеоэндоскопии была на 15,4 % меньше средней кровопотери при модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО без видеоэндоскопии.

11. Использование при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков модифицированных малоинвазивных дорсальных ДСО в отличие от традиционных дорсальных ДСО не было осложнено

нагноением операционных ран, существенными структурными и функциональными нарушениями паравертебральных мышц, позволило улучшить среднее значение ODI через 1 год после ДСО при неосложненных травмах на 64,1 % ($7,1 \pm 0,9\%$ против $19,8 \pm 1,7\%$).

12. Применение при взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков малоинвазивных вентральных ДСО сопровождалось в сравнении с традиционными вентральными ДСО сокращением средней длины доступа на 37,6 % ($88,2 \pm 2,1$ мм против $141,4 \pm 6,2$ мм), средней кровопотери - на 43,6 % ($458,7 \pm 78,4$ мл против $813,1 \pm 61,6$ мл), среднего времени операции – на 28,8 % ($156,8 \pm 5,8$ минут против $220,1 \pm 13,7$ минут), среднего значения болевых ощущений по ВАШ за первые 7 дней после операции – на 12,3 % ($5,7 \pm 0,2$ балла против $6,5 \pm 0,2$ баллов), не привело к развитию угрожающих жизни осложнений.

13. Применение при неосложненных взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков малоинвазивных дорсо-вентральных ДСО позволило в сравнении с традиционными дорсо-вентральными ДСО улучшить среднее значение ODI на 60,2 % ($9,9 \pm 1,0\%$ против $24,9 \pm 1,8\%$).

14. Применение при осложненных взрывных переломах нижних грудных и поясничных позвонков группы «С» по классификации Н. Frankel срочных малоинвазивных модифицированных дорсальных ДСО позволило в сравнении со срочными традиционными дорсальными ДСО улучшить среднее значение ODI на 43,7 % ($14,3 \pm 1,2\%$ против $25,4 \pm 3,9\%$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выполнения ДСО при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков целесообразно использовать модифицированный малоинвазивный доступ между *m. multifidus* и *m. longissimus* и вентральные минидоступы с видеоэндоскопической ассистенцией.

2. Простым и надежным способом идентификации промежутка между *m. multifidus* и *m. longissimus* является введение физиологического раствора или раствора новокаина до 5-7 мл в толщу многораздельной мышцы на расстоянии 5 мм снаружи от остистого отростка поврежденного позвонка.
3. Следует избегать существенного натяжения *m. multifidus* и *m. longissimus* во время ДСО, использовать латексные лигатуры для их перемещения.
4. Для безопасной декомпрессии позвоночного канала целесообразно под контролем видеоэндоскопии перемещать костные фрагменты тела позвонка в предварительно сформированную педикуло-корпоральную полость с последующим их удалением оттуда.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для публикации научных результатов диссертаций

1. Грибанов А.В., Литвинов И.И. «Модифицированные малоинвазивные декомпрессивно- стабилизирующие операции при лечении переломов нижних грудных и поясничных позвонков». // **Журнал Кафедры травматологии и ортопедии.** – 2015.– №1(13). – С.23-24.
2. Грибанов А.В., Литвинов И.И., Ключевский В.В. «Малоинвазивная хирургия с видеоэндоскопией при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков». // **Врач-аспирант. Научно-практический журнал.** – 2015.– №6(73). – С.4-11.
3. Грибанов А.В., Литвинов И.И. Вентральные декомпрессивно-стабилизирующие операции в этапном малоинвазивном хирургическом лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. // **Врач-аспирант. Научно-практический журнал.** – 2016. – №3.2(76). – С. 204-210.
4. Грибанов А.В., Литвинов И.И., Ключевский В.В. Малоинвазивные операции при лечении неосложненных и осложненных взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. // **Уральский медицинский журнал.** – 2016. – №1(134). – С.122-125.
5. Грибанов А.В., Литвинов И.И. Сравнительный анализ вентральных

технологий в этапном хирургическом лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. // **Уральский медицинский журнал.** – 2016. – №8(141). – С.114-117.

Патенты, заявки на изобретения

1. Грибанов А.В. **Патент 2592779 РФ, МПК А61В17/56.** Способ малоинвазивной циркулярной декомпрессии спинномозгового канала при осложненных взрывных переломах нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника из модифицированного межмышечного параспинального доступа. //заявка 2014149395/14; заявл. 26.11.2014. Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности (роспатент). Бюл. № 21 27.07.2016.
2. Грибанов А.В. Белосельский Н. Н. Литвинов И.И. Соловьев И. В. **Патент 2613601 РФ, МПК А61В 17/56.** Способ снижения лучевой нагрузки при транскутанно-открытой установке транспедикулярных винтов в условиях параспинального минидоступа. //заявка 2015150222; заявл. 13.11.2015. Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности (роспатент). Бюл. № 8 17.03.2017.
3. Грибанов А.В. Способ эндоскопической декомпрессии спинномозгового канала и малоинвазивной транспедикулярной стабилизации при взрывных переломах груднопоясничного отдела позвоночника. // Официальный бюллетень федеральной службы по интеллектуальной собственности (роспатент) Бюл. № 01-2016 (заявление № **2015107270, МПК А61В 17/56, приор, от 19.02.2015**).

Публикации в журналах, сборниках, материалах конференций и тезисы докладов

1. Грибанов А.В., Литвинов И.И., Ключевский В.В. «Малоинвазивное хирургическое лечение переломов нижних грудных и поясничных позвонков с применением видеоэндоскопии». // Сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции с международным участием (Гомель, 2 октября 2015 года). – С.138-142.
2. Грибанов А.В., Новиков Д.В. «Наш опыт применения вентрального спондилодеза в лечении переломов грудного и груднопоясничного отделов позвоночника». // Актуальные проблемы нейрохирургии: Сб. тезисов научно-практической конференции Нижегородского межобластного нейрохирургического центра / Под ред. А.П. Фраермана и А.С. Лебедева. – Сыктывкар, 2014. – С.41-42.
3. Грибанов А.В., Литвинов И.И.. Видеоэндоскопический вентральный

спондилодез при лечении взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. // Сборник материалов. Классика и инновации в травматологии и ортопедии. Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная 75-летию профессора А.П. Барабаша 29-30 июня 2016 года. – С. 79-80.

4. Грибанов А.В., Литвинов И.И., Белосельский Н.Н., Соловьев И.В. Возможность снижения лучевой нагрузки, в условиях применения модифицированного параспинального доступа при транспедикулярной стабилизации взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. // Сборник материалов Крымского форума травматологов-ортопедов под редакцией профессора Очкуренко А.А., Ялта, 19–20 сентября 2016 года. – М., 2016. – С. 148.

5. Грибанов А.В., Литвинов И. И., Белосельский Н. Н., Соловьев И. В. Способ снижения лучевой нагрузки, в условиях применения модифицированного параспинального мини-доступа при транспедикулярной стабилизации взрывных переломов нижних грудных и поясничных позвонков. // Российский нейрохирургический фестиваль «4 стихии» (сосудистая нейрохирургия, нейроонкология, нейротравматология, спинальная нейрохирургия): материалы фестиваля: / под редакцией к.м.н. Колотвинова В. С. — г. Екатеринбург: 2016. – С. 205-206 .

6. Грибанов А.В., Литвинов. И.И., Плотников А.А. Вентральный видеоэндоскопический спондилодез с передней декомпрессией позвоночного канала при взрывном переломе первого поясничного позвонка. // Сборник научных работ 43 ежегодной научно-практической конференции интернов и ординаторов. Ярославль 2016. – С. 94-95.

7. Griбанov A., Litvinov I., Kluchevskiy V., Bokov A. A Comparative Analysis of Less Invasive Interventions Applying Paraspinal Approach and Endoscopic Assistance versus Conventional Open Instrumentations for Lumbar and Thoracolumbar Spine Trauma// Global Spine Journal - 2017.- Vol. - №7. - p. 348.

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ДСО - декомпрессивно-стабилизирующая операция

ТПФ - транспедикулярный фиксатор

МРТ - магнитно-резонансная томография

РКТ - рентгеновская компьютерная томография

УЗИ - ультразвуковое исследование

ЭМГ - электромиография

мс – миллисекунда

мм – миллиметр

мл – миллилитр

ВАШ - визуально-аналоговая шкала

ODI - Oswestry disability index

ГАУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева – государственное автономное учреждение здравоохранения ярославской области «Клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.В. Соловьева»

ОГБУЗ ГБ г. Костромы - областное государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница г. Костромы»

