

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМЕНИ И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ»

На правах рукописи

БЕЛЯКОВ  
ЮРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА  
ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

14.01.18 – нейрохирургия

ДИССЕРТАЦИЯ  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, профессор  
Мануковский Вадим Анатольевич

Санкт-Петербург

2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	13
1.1 Актуальность и социальная значимость проблемы инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника.....	13
1.2 Вопросы этиологии, патогенеза, факторов риска и классификации инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника .....	14
1.3 Эволюция хирургических методов лечения инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника.....	19
1.4. История развития метода NPWT в лечении хирургических инфекций и инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника .....	23
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ В ЛЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА	29
2.1 Структура и характеристика групп сравнения.....	29
2.2 Показания к хирургическому лечению.....	32
2.3 Методы исследования.....	32
2.4 Шкалы и опросники, использованные в клиническом исследовании.....	37
ГЛАВА 3. ЛЕЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ.....	39
3.1 Оснащение операционной.....	39
3.2 Хирургическая техника, этапы операции.....	41
3.3 Прекращение терапии отрицательным давлением, закрытие раны .....	50
ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ И ДРУГИХ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СПОСОБОВ ДРЕНИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ	

## ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

ПОЗВОНОЧНИКА.....	57
4.1 Анализ результатов лечения пациентов с инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника.....	57
4.2 Осложнения при применении метода NPWT для лечения инфекционно- воспалительных заболеваний позвоночника.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	69
ВЫВОДЫ .....	78
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	78
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	79
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	101

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВАШ - визуально аналоговая шкала

МРТ - магнитно-резонансная томография

СКТ – спиральная компьютерная томография

СОЭ – скорость оседания эритроцитов

СРБ – «С» реактивный белок

ТПФ -транспедикулярная фиксация

ЭОП – электронно-оптический преобразователь

NPWT - Negative pressure wound therapy - терапия ран отрицательным давлением

VAC - Vacuum–assisted closure - вакуумное закрытие раны

## ВВЕДЕНИЕ

## Актуальность темы исследования

Актуальность проблемы гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника трудно переоценить. В последние годы это широко обсуждаемая тема в мировом медицинском сообществе. Частота заболеваемости гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника 3,4–7,6 на 100 000 населения (М.Ю. Гончаров, 2017, 2021; Herren C., Jung N. et al. 2017; Palumbo P., Bruno F. Et al. 2020), и эта цифра увеличивается в последние годы. Особое значение эта патология приобретает в связи с тем, что поражает людей работоспособного возраста, лечение связано с длительной утратой трудоспособности и часто заканчивается инвалидизацией. Рост заболеваемости связан как с увеличением предрасполагающих факторов (применение стероидных гормонов, иммуносупрессия), так и с увеличением числа операций на позвоночнике по поводу дегенеративно-дистрофического поражения и травм позвоночника. Инструментальная стабилизация в вертебрологии стала неотъемлемой частью лечения, а частота инфекционных осложнений после таких операций по мнению разных авторов колеблется от 0,4 до 10 % (Hegde V, Meredith DS et al. 2012; Fatih Karaaslan et al., 2015; Rotzinger R., Omid R. et al., 2021). Чаще всего поражается поясничный отдел позвоночника - 58%, чуть реже - грудной (30%), а на долю шейного отдела приходится 11% случаев.

При первично возникшем гнойно-воспалительном процессе хирургическое лечение связано с дренированием гнойного очага и стабилизацией пораженного позвоночно-двигательного сегмента, в то время как, особенностью лечения периимплантационной инфекции является необходимость демонтажа металлоконструкции из-за риска рецидива инфекции. И в первом, и во втором случаях возникает необходимость сохранить уже имплантированную металлоконструкцию или предотвратить рецидив инфекции после установки таковой.

Применяемые длительное время способы дренирования - проточно-промывное, активное аспирационное, решают поставленную перед врачом задачу

лишь частично (Tan T., Lee H. et al. 2020). Во-первых, увеличивают срок стационарного лечения, так как использование данных методов подразумевает двухэтапное хирургическое вмешательство – дренирование очага инфекции, а после - стабилизирующая операция (Тиходеев С.А., Вишнеvский А.А., 2007; Bullmann V., 2020). Во-вторых, не позволяют оценивать состояние тканей в ране, что, при недостаточно радикальной первичной санации может привести к рецидиву инфекции и потребовать повторного хирургического вмешательства (Тиходеев С.А., Вишнеvский А.А., 2007; Köder K., Hardt S. et al., 2020). В-третьих, проточно-промывная система громоздка и существенно ограничивает мобильность пациента даже в пределах кровати, а при наличии неврологических нарушений такое вынужденное положение пациента быстро приводит к развитию нейротрофических осложнений, формированию пролежней.

Для решения поставленных задач перспективным считается применение метода терапии отрицательным давлением (Negative-pressure wound therapy, NPWT) или VAC - терапии (Vacuum-Assisted Closure). В существующем нынешнем виде метод был предложен американскими учеными M.J. Morykwas и L.C.Argenta (Argenta L.C., Morykwas M.J., 1997). Использование метода терапии отрицательным давлением позволяет отграничить процесс и способствует созданию в ране условий для эффективной эрадикации инфекции (повышения уровня цитокина интерлейкин -10 (IL10), стимуляция ангиогенеза, а также миграции и пролиферации эндотелиоцитов (Morykwas M.J., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I. et al., 1997; Baldwin C., Potter M., Clayton E. et al., 2009), препятствует реинфицированию раны госпитальной флорой. Во время смены вакуумной повязки у врача есть возможность оценить состояние тканей, выполнить дополнительную некрэктомию (при необходимости) и наложить швы на рану после ее полного очищения. Аппарат для проведения терапии отрицательным давлением компактен, позволяет пациенту свободно передвигаться в пределах отделения, а у лежащих пациентов не ограничивает возможности проведения мероприятий ухода и транспортировки на дополнительные исследования. Использование метода терапии отрицательным давлением для дренирования гнойных очагов при гнойно-

воспалительных заболеваниях позвоночника является перспективным направлением для отечественных хирургов. Освоение и популяризация методики, активное внедрение в практику лечения гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника позволит существенно повысить эффективность, будет способствовать сокращению сроков госпитализации и восстановительного периода что, в конечном итоге, имеет положительный социально-экономический эффект в виде снижения затрат на лечение и реабилитацию.

### Степень разработанности темы

Предложенные к настоящему времени способы хирургического лечения инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника отражают постоянный поиск оптимальных вариантов способа дренирования гнойного очага с целью получения наилучшего результата и исключения рецидива болезни в отдаленном послеоперационном периоде (Mehbod A.A., Ogilvie J.W., Pinto M.R., Schwendert J.D. et al., 2005; Nordmeyer M., Pauser J., Biber R., Jantsch J., Lehl S., Kopschina C., Rapke C., Bail H.J., Forst R., Brem M.H., 2016; Yin D., Liu B., Chang Y., Gu H., Zheng X., 2018). Однако результаты хирургического лечения многочисленного контингента больных с этим заболеванием до сих пор не удовлетворяют ни практических врачей, ни самих пациентов. Метод терапии ран отрицательным давлением применяется в спинальной хирургии сравнительно недавно. Имеющиеся публикации, как правило, носят характер описания клинического случая, либо исследования небольших групп (Chang C.W. et al., 2014; Zeng J. et al., 2019; Naylor R.M. et al., 2020).

### Цель исследования

Улучшить результаты хирургического лечения пациентов с инфекционно-воспалительными заболеваниями позвоночника путем применения метода терапии отрицательным давлением для дренирования ран.

## Задачи исследования

1. Оценить эффективность метода терапии отрицательным давлением для дренирования ран при инфекционно-воспалительных заболеваниях позвоночника в сравнении с другими способами дренирования.
2. Выявить преимущества метода терапии отрицательным давлением для дренирования ран при инфекционно-воспалительных заболеваниях позвоночника.
3. Выявить наиболее часто встречающиеся осложнения при использовании метода терапии отрицательным давлением и разработать способы их профилактики.
4. Разработать показания и противопоказания к применению метода NPWT при лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника.

## Научная новизна

На основании исследования обоснованы преимущества применения метода терапии отрицательным давлением для дренирования ран при инфекционно-воспалительных заболеваниях позвоночника.

Разработана и внедрена хирургическая техника дренирования и санации очагов инфекции при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника с использованием системы терапии отрицательным давлением.

Определены показания и противопоказания к лечению гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника с применением системы терапии отрицательным давлением.

На практике отработана и усовершенствована техника дренирования и санации очагов инфекции при гнойно-воспалительных заболеваниях позвоночника с использованием системы терапии отрицательным давлением.



## Теоретическая и практическая значимость

Разработаны показания к хирургическому лечению инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника с использованием системы терапии отрицательным давлением.

Описаны особенности операции при применении метода терапии ран отрицательным давлением с указанием перечня необходимого оснащения операционной, положения пациента на операционном столе, этапов установки системы терапии ран отрицательным давлением, принципов ведения послеоперационного периода и закрытия раны.

Изучены наиболее частые осложнения при использовании метода терапии отрицательным давлением, разработаны эффективные методы их профилактики.

Применение метода терапии ран отрицательным давлением для дренирования гнойных очагов при инфекционно-воспалительных заболеваниях позвоночника позволило сократить сроки дренирования ран с  $12,4 \pm 4,6$  суток (при применении других способов дренирования) до  $4,3 \pm 1,8$  суток.

## Методология и методы исследования

Методология, использованная в нашем исследовании, базируется на современных теоретических и практических основах отечественной и зарубежной нейрохирургии. В исследовании использовались: клинический осмотр, методы лабораторной и бактериологической диагностики рентгенологический (спондилография), нейровизуализация: спиральная компьютерная томография (СКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), поэтапная фото-видеосъемка, анализ клинических шкал и опросников (ВАШ, Bartel, Frankel), статистические методы.

В исследование эффективности применения метода NPWT в хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника были включены 108 пациентов. Дизайн исследования: одноцентровое исследование типа «случай-контроль». Дренирование гнойных очагов с использованием системы NPWT

проводилось 30 пациентам (группа NPWT), которые проходили лечение в стационаре с 2014 по 2019 г. включительно. Проточно-промывное дренирование и активное аспирационное дренирование с использованием системы типа Редон выполнялось у 78 пациентов (группа обычного дренирования). Средний возраст пациентов этой группы составил 54,9 года, соотношение мужчин и женщин 54:24 соответственно

Методика может быть успешно внедрена во всех нейрохирургических стационарах, оснащенных устройством терапии отрицательным давлением (VAC - система, аппарат NPWT) при условии адекватной подготовки оперирующего хирурга и операционной бригады.

#### Положения, выносимые на защиту

1. Метод терапии ран отрицательным давлением является безопасным и эффективным для дренирования гнойных очагов при хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника.

2. Применение метода терапии ран отрицательным давлением для дренирования гнойных очагов при хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника позволяет контролировать состояние раны, обеспечивая возможность ее закрытия после полного очищения.

3. Применение метода терапии ран отрицательным давлением для дренирования гнойных очагов при хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника позволяет сократить сроки дренирования раны.

#### Степень достоверности и апробация результатов

Наличие репрезентативной выборки пациентов, использование статистических методов обработки данных, делают результаты и выводы диссертационного

исследования достоверными и обоснованными в соответствии с принципами доказательной медицины.

Основные положения и результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих всероссийских и международных научных мероприятиях: XV Всероссийской научно-практической конференции «Поленовские чтения» 13-15.04.16 (г. Санкт-Петербург), Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием Санкт-петербургский септический форум 13-15.09.2017, VIII всероссийский съезд нейрохирургов 18-22.09.2018 (г. Санкт-Петербург), Межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием Санкт-петербургский септический форум 08-10.09.2020, Научно-практическая конференция «Джанелидзе-ские чтения» 08-10.09.2020 (г. Санкт-Петербург).

#### Личный вклад автора в получении результатов

Автором лично определены цель и задачи исследования. Самостоятельно проводился осмотр и отбор пациентов. Автор принимал участие в операциях в качестве главного хирурга и ассистента. Также, лично автором проанализированы и обобщены представленные в литературе данные по рассматриваемой проблеме, сформулированы выводы и практические рекомендации.

#### Внедрение результатов исследования

Результаты научной работы внедрены в клиническую практику нейрохирургических отделений и научного отдела нейрохирургии ГБУ СПб НИИ СП им. Джанелидзе И.И., кафедры нейрохирургии им. профессора А.Л. Поленова СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 1 нейрохирургического отделения РНХИ им. профессора А.Л. Поленова (филиал ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России).

## Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 11 научных работ, в том числе 5 – в рецензируемых журналах, рекомендованных Перечнем Высшей аттестационной комиссии РФ, в том числе, 1 статья - в журнале, индексируемом в международной базе и 4 в сборниках материалов профильных конференций и конгрессов.

## Структура и объем диссертации

Диссертация написана в традиционном стиле, изложена на 107 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, приложения, списка литературы, который содержит 202 источников, из них 82 отечественных и 120 зарубежных публикаций. Работа иллюстрирована 28 рисунками и 17 таблицами.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Актуальность и социальная значимость проблемы инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника

Первые описания инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника относятся еще к 16 веку. В 1779 году английский врач Pott впервые подробно описал туберкулезную инфекцию позвоночника. Столетие спустя Lonnelong ввел термин гнойный остеомиелит позвоночника (Alexander R. Vaccaro, 2013). Morgagni в 1761 г. и Bergamashi в 1820 г. описали клинику эпидурального абсцесса (Полищук Н. Е., Корж Н. А., Фищенко В.Я., 2001). В России большой вклад в изучение данной патологии сделал Войно-Ясинецкий В.Ф. в «Очерках гнойной хирургии» подробно описал клиническую картину и патогенез развития паравертебральных абсцессов.

Актуальность инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника трудно переоценить. Это обусловлено ростом заболеваемости и высоким медико-социальным значением этой патологии. Остеомиелит позвоночника составляет около 2-7 % всех инфекционных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Частота встречаемости составляет 1: 100000 и 1: 250000 (в развитых странах, в России – 3,4–7,6 на 100 000 населения (Гончаров М.Ю., 2013; Lener S, Hartmann S. et al. 2018) и растет с увеличением возраста (от 0,3 на 100000 среди лиц моложе 20 лет до 6,5 на 100000 среди лиц старше 70 лет). Смертность от данной патологии колеблется в пределах 2-4 % (2-12% по данным отечественных авторов). (Zimmerli, 2010 W.; Гончаров М.Ю., 2005). Однако, отечественные авторы указывают на отсутствие в России в настоящее время полных убедительных статистических данных о заболеваемости данной патологией. Это связано с особенностями статистической обработки историй болезней в соответствии с существующей Международной классификации болезней 10 пересмотра (1995 г.) (Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., 2005; Вишневский А.А., 2008). При этом, и отечественные, и зарубежные авторы отмечают рост заболеваемости в последние годы, и связывают это как с усовершенствованием методов диагностики, так и увеличением роли

факторов риска (рост числа иммунокомпрометированного населения, широкое применение гормональной и цитостатической терапии) (Базаров А.Ю., 2005; Мушкин А.Ю., 2019; Гончаров М.Ю., Левчик Е.Ю., 2014; Ардашев И.П., Ардашева Е.И., 2009). Длительная утрата трудоспособности, частая инвалидизация пациентов и сохраняющаяся высокая летальность обуславливают высокую медико-социальную значимость данной патологии.

## 1.2 Вопросы этиологии, патогенеза, факторов риска и классификации инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника

Благодаря успехам в диагностике и лечении туберкулеза, согласно мировой статистике, за последние 50 лет заболеваемость туберкулезными спондилитами сократилась (Alexander R. Vaccaro, 2013; Di Martino A., Papalia R., Albo E., Diaz L., Denaro L., Denaro V., 2019). Среди возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника в настоящее время первое место занимает *Staphylococcus aureus*, его доля достигает 32-67% (Carol E. Chenoweth, 2013; Gregori F., Grasso G. et al., 2019; Ключин Н. М. и соавт., 2019), некоторых публикациях 30-80%. Грамм-отрицательные микроорганизмы, в том числе *Escherichia coli* 21- 25%. Около 6% приходится на *Pseudomonas spp.*, чаще, у пациентов анамнез которых отягощен инъекционной наркоманией. *Coagulase – negative staphylococcus (CNS)* и *Propionibacterium acnes* (анаэробная грамм-положительная бактерия), как правило, являются причиной инфекционных осложнений после оперативных вмешательств на позвоночнике. В последнее время увеличилось число случаев, где возбудителем является грибковая флора. (Zimmerli W., 2010; Hadjipavlou A.G. et al., 2000; Bănică C., Ștefan I., 2015; Полищук Н.Е., Корж Н.А., Фищенко В.Я., 2001; Ассоциация нейрохирургов России, 2015; Takagi Y., Yamada H. et al., 2019).

Среди факторов риска, предрасполагающих к развитию инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника, выделяют следующие (Alexander R. Vaccaro, 2013; Мушкин М.А. и соавт., 2020):

- Сахарный диабет (наиболее распространенный фактор)

- Наличие рисков бактериемии (в/в наркозависимость, установленный катетер и другие)
- Иммуносупрессия
- Наличие злокачественной опухоли
- Цирроз, хроническая болезнь почек, алкоголизм
- ВИЧ / СПИД
- Ревматоидный артрит
- Спинальная травма в анамнезе
- Оперативные вмешательства на позвоночнике (в настоящее время послеоперационные дисциты составляют около 30% всех гнойных спондилодисцитов)
- Наличие не санированного очага инфекции
- Пожилой возраст
- Повышенная масса тела

Говоря о патогенезе заболевания, выделяют три классических пути проникновения инфекционного агента: гематогенный путь (источником могут являться гнойничковые заболевания кожи, урогенитальная инфекция) описанный и доказанный Rodet в 1884 г. (Полищук Н. Е., Корж Н. А., Фищенко В. Я., 2001), прямой – при хирургических вмешательствах, манипуляциях (паравертебральные блокады) и - распространение инфекции из смежных анатомических областей (впервые в 1936 г. Kulowski J. обратил внимание на связь остеомиелита позвоночника и первичного очага другой локализации). (Иргер И.М. и соавт., 1982; Alexander R. Vaccaro, 2013; Babic M., Simpfendorfer C.S., 2017; Дулаев А.К. и соавт., 2015; Kulowski J., 1936).

Для обозначения инфекционных процессов в позвоночнике и паравертебральных тканях, в настоящее время, используют клинико-анатомическую классификацию, предложенную R.R. Calderone и J.M. Larsen (1996) в русскоязычном варианте, представленная Э.В. Ульрихом и А.Ю. Мушкиным (Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю., 2005) (Таблица 1).

Таблица 1 – Клинико-анатомическая классификация инфекционных процессов в позвоночнике и паравертебральных тканях (Ульрих Э.В., Мушкин А.Ю.)

Пораженные отделы позвоночника	Пораженные структуры	Используемые названия заболевания
Передний отдел позвоночника	Тела позвонков	Остеомиелит позвоночника Спондилодисцит Спондилит Туберкулезный спондилит или болезнь Потта
	Межпозвонковые диски	Дисцит
	Паравертебральные пространства	Паравертебральный абсцесс Псоас-абсцесс Ретрофарингеальный абсцесс Медиастенит, эмпиема
Задний отдел позвоночника	Подкожные пространства	Поверхностная раневая инфекция Инфицированная серома Глубокая раневая инфекция
	Субфасциальные пространства	Параспинальный абсцесс
	Задние элементы позвонков	Остеомиелит, спондилоартрит Глубокая раневая инфекция
Позвоночный канал	Эпидуральное пространство	Эпидуральный абсцесс, эпидурит
	Оболочки спинного мозга	Менингит
	Субдуральное пространство	Субдуральный абсцесс
	Спинной мозг	Миелит, интрамедуллярный абсцесс

В.Я. Фищенко предложил классификацию по клиническому течению, где выделил острую, хроническую рецидивирующую и первично-хроническую формы остеомиелита позвоночника (Фищенко В.Я., 1983).

Данные классификации отражают клиническую форму и локализацию патологического процесса, однако, не дают никаких тактических указаний по



лечению патологии. В настоящее время существует несколько классификаций, где на основании локализации, распространенности и тяжести патологического процесса предложены алгоритмы лечения.

Классификация L. Nomagk с соавт. (Nomagk l et al., 2016) позволяет выделить 3 степени тяжести заболевания в зависимости от ответов на 3 вопроса:

1. Сформировалась ли вследствие костной деструкции нестабильность позвоночно-двигательного сегмента?

2. Имеется ли неврологический дефицит?

3. Вовлечены ли в процесс смежные с позвоночником структуры?

В соответствии с той или иной тяжестью заболевания авторы предлагают алгоритмы действий (консервативное лечение, внутренняя фиксация, декомпрессивно-стабилизирующее вмешательство). Варианты лечения представлены в таблице 2 (Таблица 2). Кроме этого, авторы указывают на необходимость развития системы оценки SponDT (Spondylodiscitis Diagnosis and Treatment), где критериями являются уровень СРБ (мг/дл), выраженность болевого синдрома по ВАШ и данные МРТ.

Таблица 2 – Рекомендации выбора тактики в зависимости от степени тяжести процесса по L. Nomagk

I степень	II степень	III степень
Консервативная терапия или задняя стабилизация Биопсия Антибактериальная терапия 12 нед.	Задняя стабилизация, биопсия, репозиция, санация паравертебральных тканей, вторым этапом вентральная стабилизация Антибактериальная терапия 12 нед.	Задняя стабилизация с ламинэктомией, дискэктомиа из заднего доступа с гистологическим исследованием, локальные формы антибактериальной терапии, санация вовлеченных паравертебральных тканей, ранняя вентральная стабилизация Антибактериальная терапия 12 нед.

Е. Pola с соавторами представили новую классификацию спондилодисцита — New Classification Pyogenic Spondylodiscitis (NCPS) (Pola E et al., 2017), где на основании клинической картины и данных лучевой диагностики предложен алгоритм лечения. По Е. Pola выделяют три типа поражения (А, В, С) учитывая костную деструкцию или сегментарную нестабильность, наличие эпидурального абсцесса и неврологического дефицита, а также вовлечение паравертебральных тканей и наличие внутримышечных абсцессов. Принципы лечения сопоставимы с предложенными в классификации L. Nomagk. При типе А рекомендована антибактериальная терапия и ношение жесткого корсета. Тип В подразумевает консервативное лечение в сочетании с коррекцией нестабильности (перкутанная ТПФ). При типе С выполняется хирургическая декомпрессия невралгических структур и сегментарная стабилизация.

В своей работе Базаров А.Ю. (2019) сопоставил имеющиеся в настоящее время классификации и сделал ввод о необходимости введения в классификации дополнительных подтипов, которые характеризуют септическое течение заболевания и определяют показания к санирующим и реконструктивным вентральным вмешательствам.

В зависимости от морфологических особенностей инфекционного процесса остеомиелиты позвоночника разделяют на пиогенные (специфические и не специфические) и гранулематозные (микотические, спирохетные) (Ассоциация нейрохирургов России, 2015). Частота развития гнойного гематогенного спондилодисцита того или иного отдела позвоночника зависит от анатомических особенностей кровоснабжения и выражается в следующем соотношении: поясничный отдел 58%, грудной отдел 30%, шейный - 11% (Ratcliffe J.F., 1985; Gouliouris T., Aliyu S.H. et al. 2002; Márquez Sánchez P., 2016).

По характеру течения гнойный остеомиелит может быть острым и хроническим (на долю последнего приходится 10-45% (Тиходеев С.А., Вишневский А.А., 2007). Причем, понятие хронического остеомиелита подразумевает, прежде всего, морфологическую структуру патологического очага, а не длительность течения (Мушкин А.Ю. и соавт., 2019).

В клинической картине эпидуральных абсцессов принято разделять течение заболевания на четыре фазы по Heusner: I – спинальная боль; II – корешковая боль; III – слабость произвольной мускулатуры и сфинктеров, нарушение чувствительности; IV – параличи. М. Иргер (1988) выделял дополнительную стадию – на грани перехода III фазы в IV, когда отмечается быстрое прогрессирование неврологической симптоматики. (Снопко С.В., Фирсов С.А., Корнилова И.В., Туморин Л.С., Шевченко В.П., 2015).

### 1.3 Эволюция хирургических методов лечения инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника

Основными задачами хирургического лечения инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника являются следующие:

1. декомпрессия позвоночного канала и стабилизация пораженного позвоночно-двигательного сегмента, восстановление оси позвоночника;
2. дренирование и санация очага инфекции;
3. забор материала для бактериологического и гистологического исследования. (Frangen TM et al., 2006; Sobottke R et al., 2008; М.Ю. Гончаров, 2006).

Многочисленными исследованиями были определены показания к хирургическому лечению инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника (Sobottke R. et al., 2008; Chen W.H., Jiang L.S., Dai L.Y., 2007; Ассоциация нейрохирургов России, 2015; Дулаев А.К., Аликов З.Ю., Дулаева Н.М., Абуков Д.Н., Мушкин М.А., Горанчук Д.В., 2015):

1. Абсолютные показания:
  - наличие радикулотомедуллярных расстройств;
  - развитие сепсиса;
  - наличие абсцесса;
  - выраженная деструкция тел позвонков, сопровождающаяся нестабильностью, стенозом позвоночного канала;

- отсутствие эффекта от консервативной терапии.

## 2. Относительные показания:

- болевой синдром;

Первая успешная операция при спинальном эпидуральном абсцессе была выполнена Barth в 1901 г. (Полищук Н. Е. и соавт., 2001). Развитие методов хирургического лечения инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника тормозилось из-за малой изученности клинических проявлений. В разные периоды появлялось множество, часто противоречивых, методик. В 60-70хх годах операция в объеме некрэктомии и дренировании абсцесса были основным способом хирургического лечения (Цивьян Я.Л., 1965). Однако накопленный опыт показал, что данные вмешательства не обеспечивали достижения поставленных перед хирургическим лечением задач, в связи с нарушением опорной функции позвоночника, развитием нестабильности. Позднее, был разработан способ костно-пластической резекции (Тиходеев С.А., Вишневский А.А., 2007). Способ заключается в санации очага деструкции позвонка и замещение его костным аутоотрансплантатом (из гребня крыла подвздошной кости или резецированных ребер), который обеспечивает восстановление опорной функции позвоночника и формирование спондилодеза (Тау В. К., Deakey J., Hu S. S., 2002). Одним из первых в России, с 1960 г. такие операции стал выполнять Д.Г. Коваленко (Коваленко К.Н., Советова Н.А., 2005), Цивьян Я.Л. (Михайловский М.В., 2020). До 80-хх годов шли дискуссии о применении костных аутоотрансплантатов, в связи с развитием ряда осложнений (отторжение и нагноение трансплантата, рассасывание и перелом трансплантата, болевой синдром в области забора донорского участка, косметический дефект, вторичная осевая деформация с развитием неврологических осложнений) (Общероссийская общественная организация Ассоциация травматологов-ортопедов России, 2013; Ардашев И.П., Ардашева Е.И., 2009; Seiler J.G., Johnson J., 2000; Веретильникова И.Ю., 2014; Беляков М. В., 2006). Сообщения о таких осложнениях после костной пластики встречаются в публикациях А.Е. Гарбуза, С.А. Тиходеева, а также зарубежных авторов. (Гарбуз А.Е., 1988; Гарбуз А.Е., Тиходеев С.А., Гусева В.Н., 1977; Stauffer R.N., Coventry

М.В., 1972). Недостатки применения костного аутооттрансплантата подталкивали к разработке новых видов имплантатов, и следующим этапом развития хирургического лечения стало применение металлических и керамических имплантатов. Оценка результатов лечения с применением небиологических имплантатов позволила сделать вывод, что и они имеют свои недостатки. Среди основных – гальваническая коррозия и растрескивание (при применении металлов), недостаточная прочность (у керамических имплантатов) (McAfee P.C., Bohlman H.H., Ducker Th., Eismont F.I., 1986; Краснов А. Ф., Литвинов С. Д., 1999; Молчанов В. И., 1990), формирование сером и нагноение (Юмашев Г. С., Проценко А. И., Ченский А. Д. и соавт., 1987; Юмашев Г. С., Лавров И. Н., Костиков В. И., Лопатто Ю. С., 1982; Волобуев Ю. М., 1989; Senaran H., Atilla P., Kaymaz F. et al., 2004). Кроме того, ряд авторов указывает на способность металлоконструкций затруднять эрадикацию инфекции. (Eck K. R., Bridwel K. H., Ungacta F. F., 2000; Dvorak M. F., Kwon B. K, Fisher C. G. et al., 2003; Grob D., Daehn S., Mannion A. F., 2005; Ульрих Э. В., Савельев В. И., Губин А. В., 2002).

Развитие биомедицинской инженерии, появление новых материалов открыли широкие возможности для развития способов хирургического лечения. Стало возможным выполнение операций с имплантацией погружных стабилизирующих систем, установка небиологических телозамещающих имплантов. (Базаров А.Ю., 2005). В настоящее время доказана эффективность такого способа лечения, кроме того, широкое применение получили титановые кейджи и импланты из пористого никелид-титана, гидроксиапатитсодержащих материалов, фиксация крючковыми системами. (Fayazi A.H., Ludwig S.C., et al., 2004; Tschöke S.K., Fuchs H. et al., 2015; Елифанцев А.Г., 1993; Liljenqvist U., Lerner T., Bullman V., et al., 2003; Лебедев В.Б., 2011; Базаров А.Ю., 2005; Кавалерский Г.М., Проценко А.И. и др., 2006; Krätzig T., Mende K.C. et al., 2021). Когорту различных методов хирургического лечения пополняют малоинвазивные методики, обеспечивающие меньшую травматичность операции и сокращение сроков послеоперационного периода (использование трансфораминального доступа, эндоскопическая дискэктомия, торакоскопические операции с

видеоассистенцией) (Сак Л.Д. и соавт., 2004; Хашин Д.Л., 2015; Korovessis et al., 2012; Hadjipavlou A.G., Katonis P.K., Gaitanis I.N., Muffoletto A.J., Tzermiadianos M.N., Crow W., 2004; Duan K., Qin Y., Ye J., et al., 2020).

Варианты одноэтапных или двухэтапных операций, также, как и виды оперативных доступов, и сейчас являются предметом обсуждения, и имеют свои преимущества и недостатки. Неоспоримым остается принцип Гиппократа «Ubi pus ibi evasua», ибо никакая терапия не даст удовлетворительных результатов, если не будет своевременно дренирован очаг гнойного воспаления (Гостищев В.К., 2016).

Учитывая достаточную глубину раны, формирование множественных затеков пассивное дренирование не нашло широкого применения. Гораздо чаще используются варианты активного дренирования:

проточно-промывного дренирования, который предусматривает использование двух дренажей: один для постоянного введения химических антисептиков, а другой – для оттока экссудата и лизированных некротизированных тканей. При таком варианте дренажные трубки устанавливают в верхнем и нижнем полюсах гнойной полости (Гостищев В.К., 2016; Dandy W.E.; Фадеев Б.П., Карабаев И.Ш., 2004; Гончаров М.Ю., 2013; Гончаров М.Ю., 2005);

вакуумное дренирование, при котором используются дренажные системы типа Редон (Гончаров М.Ю., 2005; Маслов В.И., 1988; Дулаев А.К. и соавт., 2015; Мао Y., Li Y., Cui X., 2019). При этом способе отрицательное давление, созданное при сжатии «груши», постепенно выравнивается с атмосферным по мере заполнения дренажа, что делает его не эффективным, если вовремя не произведена смена резервуара;

стало возможным дренирование небольших абсцессов с использованием КТ навигации (Zimmerli W., 2010). В литературе встречаются публикации о чрезкожной ирригации пораженного межпозвонкового диска. (Griffith-Jones W., Nasto L.A. et al., 2018). Однако все перечисленные способы дренирования не позволяют оценивать состояние мягких тканей внутри раны и при недостаточной первичной обработке, прогрессировании гнойно-некротических процессов может

возникнуть необходимость в повторном оперативном вмешательстве. В этом аспекте представляется перспективным использование терапии отрицательным давлением (NPWT), которое дает возможность открытого ведения раны.

#### 1.4. История развития метода NPWT в лечении хирургических инфекций и инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника

Первые упоминания о методе лечения с использованием отрицательного давления относятся еще к Древнему Риму (2 век НЭ). Клавдий Гален использовал нагретые банки для удаления из организма различных ядов. Банки с созданным в них вакуумом накладывались на специально нанесенные надрезы на коже. Похожую методику вакуумной аспирации описывает и Авиценна в своих «Канонах врачебной науки» (980-1037 гг.). Аборигены Австралии и Америки в XV-V тыс. до н. э. в рамках магического врачевания использовали методы «изгнания духа болезней» с помощью полого рога буйвола — прототипа современных медицинских банок. На Руси использовали прикладывание разогретого глиняного горшка для «разгона дурной крови». Теоретическое обоснование и название «наружной вакуум-аспирации» дал методу Н.И.Пирогов в середине 19 века. Основным механизмом он отмечал ликвидацию воспалительного экссудата разреженным воздухом, что способствует механическому очищению раны. (Михайличенко П.П., 2005). В своих трудах «Искусственная гиперемия как метод лечения» (1906 г) и «Лечение застойной гиперемией» (1908 г) Август Бир дал четкое обоснование лечебных свойств «продолжительного и тщательного гиперемирования». Сам Бир высказывался следующим образом: «Я не знаю ни одного средства, которое так усиленно могло бы быть применимо, при том так многосторонне, при самых разнообразных болезнях, как вакуум-терапия» (1895). Сухие банки по методике Бира применяли для лечения фурункулов, карбункулов, абсцессов, мастита. (Авдовенко А. Л., Сажин В. П., Емкужев В. М., 2013; Schintler, M. V., 2012). Большой вклад в развитие метода вакуум-терапии внес В.А. Кравченко, который предложил помещать конечность в барокамеру для создания

активной гиперемии (Кравченко В.А., 1969). О применении способа вакуум-терапии как регулятора раневого процесса и эффективного метода борьбы с раневой инфекцией в своих работах пишет Давыдов Ю.А. (1999). В исследованиях на животных Morykwas M.J., Argenta L.C. продемонстрировали преимущество противовоспалительного эффекта вакуум-терапии. (Morykwas M.J., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I. et al., 1997). Многочисленные исследования и накопленный опыт зарубежных и отечественных ученых позволили сформулировать основные лечебные эффекты применения вакуум-терапии (Зайцева Е.Л., Токмакова А.Ю., 2012; Оболенский В.Н., Ермолов А.А., Сычев Д.В. и соавт., 2013; Оболенский В.Н., Никитин В.Г., Семенистый А.Ю и соавт., 2011; Morykwas M.J., Argenta L.C., Shelton-Brown E.I. et al., 1997):

1. Удаление избыточного раневого отделяемого;
2. Сохранение влажной среды способствующей активации факторов роста;
3. Снижение бактериальной обсемененности тканей раны;
4. Уменьшение локального интерстициального отека тканей, стимуляции лимфообращения;
5. Усиление регионарного кровотока;
6. Создание локальной гипоксии, как фактора стимуляции ангиогенеза.

Внешний вид устройств для проведения вакуум-терапии претерпел значительные изменения в ходе своего развития от полого рога буйвола, керамических горшков (Рисунок 1) и стеклянных банок (The Bier cup) (Рисунок 2), громоздких барокамер (Рисунок 3) до высокотехнологичных, переносных, программируемых систем.





Рисунок 1 – Методика вакуумной аспирации (Авиценна «Каноны врачебной науки»)

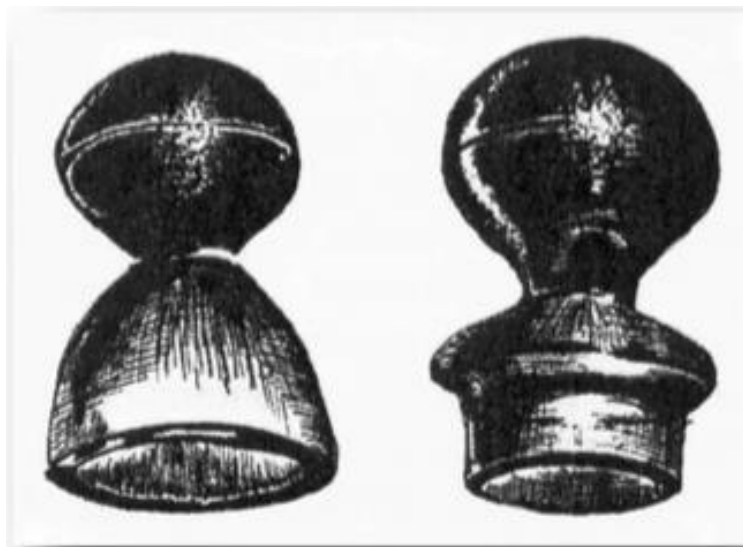


Рисунок 2 – «Чашка Бира» (The Veir cup)

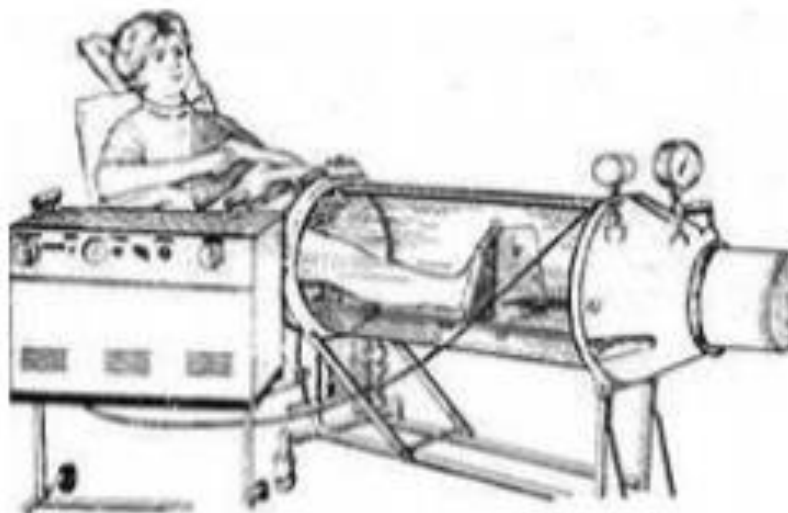


Рисунок 3 – Барокамера В.А. Кравченко

И в настоящее время представляет из себя комплект аппарата способного создавать и поддерживать длительное время отрицательное давление в ране в постоянном или прерывистом режиме, набор поливиниловых трубок, гидрофильной полиуретановой губки с размером пор от 400 до 2000 микрометров и герметизирующей пленки. Успехи вакуум-терапии, достигнутые в области лечения гнойных ран конечностей, брюшной полости, незаживающих трофических язв способствовали дальнейшему внедрению метода в практическую медицину и расширению области применения. Так с начала 2000 годов стали появляться публикации о применении метода NPWT для профилактики у пациентов с высоким риском развития инфекционных осложнений после плановых ортопедических операций и операций по поводу травм конечностей. (Karlakki S., Brem M., Giannini S., Khanduja V., Stannard J., 2013; Stannard J., Volgas D.A., et al., 2012). И спустя несколько лет появились данные об использовании метода в спинальной хирургии. (Karaaslan F., Erdem Ş., Uğur M., 2015; Vicario C., De Juan J., Esclarin A., Alcobendas M., 2007). Все ученые сходились во мнении, что метод эффективен при лечении гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, однако, сообщения, как правило, носили характер описания клинического случая. (Chang C.W., Chan H.Z., Lim S.W., Ortho M.S., Khoo E.H., Zulkiflee O., 2014). В настоящее время известны

сообщения о применении метода и как профилактики инфекционных осложнений у пациентов с высоким риском, и как способ лечения уже развившихся гнойных осложнений после перенесенного хирургического лечения травм и дегенеративных заболеваний позвоночника с имплантацией фиксирующих систем. Некоторые исследователи указывают, что применение NPWT позволяет сохранить ранее имплантированную металлоконструкцию. (Mehbod A.A., Ogilvie J.W., Pinto M.R., Schwendert J.D. et al., 2005; Nordmeyer M., Pauser J., Biber R., Jantsch J., Lehl S., Kopschina C., Rapke C., Bail H.J., Forst R., Brem M.H., 2016; Yin D., Liu B., Chang Y., Gu H., Zheng X., 2018). В своих публикациях авторы наряду с эффективностью метода также указывают и на его экономическую выгоду. Так в исследовании, где выборка составила 20 пациентов Nordmeyer показал достоверные различия в основной и контрольной группах по объему послеоперационных сером - в 10 раз, по длительности послеоперационного ведения раны, расхода перевязочного материала в 2 раза (Nordmeyer M., et al., 2016). В ряде исследований продемонстрированы преимущества терапии отрицательным давлением, а именно простота послеоперационного ухода и портативность (Zeng J., Sun X., Sun Z., Guan J., Han C., Zhao X., Zhang P., Xie Y., Zhao J., 2019). С ростом числа исследований появились и сообщения об осложнениях и имеющихся рисках при лечении с использованием NPWT - таких как массивная кровопотеря. Jones указывает, что в период с 2002 по 2006 гг., было пролечено 16 пациентов, один летальный исход был связан с развитием кровотечения. (Jones G.A., Butier J., Lieberman I., Schienk R., 2007). В некоторых работах сообщается о рецидивах инфекции при использовании NPWT (Alcala-Marquez C., Torrealba R., Mehbod A.A., Dawson J.M., Dressel T.D., Transfeldt E.E., 2018). Одними из первых свои данные по применению терапии отрицательным давлением в России опубликовали А.К. Дулаев, В.А. Мануковский, С.А. Шляпников (2017), описав 3 случая ее применения у пациентов с травмой позвоночника и последствиями перенесенных стабилизирующих вмешательств при лечении дегенеративного заболевания позвоночника.

## Резюме

В настоящее время при лечении гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника применяются различные хирургические доступы и способы инструментальной фиксации пораженного позвоночно-двигательного сегмента. Дренирование гнойного очага остается и по сей день основополагающей задачей в хирургическом лечении данной группы заболеваний. Метод NPWT может позволить добиться лучшего контроля над инфекцией, уменьшить количество хирургических обработок, срок дренирования и заживления раны. И, таким образом, является перспективным способом лечения гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, позволяющим сохранить мобильность пациента в процессе лечения и обладающим медико-экономическим преимуществом.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ В ЛЕЧЕНИИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

### 2.1 Структура и характеристика групп сравнения

В исследование эффективности применения метода NPWT в хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника были включены 108 пациентов. Дизайн исследования: одноцентровое исследование типа «случай-контроль». Критерии включения пациентов в исследование: наличие неспецифического гнойно-воспалительного заболевания позвоночника, возраст от 18 до 90 лет, наличие добровольного информированного согласия. Критерии не включения: наличие у пациентов врожденной умственной отсталости. Критерии исключения: выявление у пациента туберкулезного, онкологического и другого специфического характера поражения позвоночника, подтвержденного бактериологическим, гистологическим или методом ПЦР-диагностики биологического материала из воспалительного очага; отсутствие добровольного информированного согласия. Дренирование гнойных очагов с использованием системы NPWT проводилось 30 пациентам (группа NPWT), которые проходили лечение в стационаре с 2014 по 2019 г. включительно. Средний возраст пациентов составил 57,8 лет, соотношение мужчин и женщин 20:10 соответственно. Проточно-промывное дренирование и активное аспирационное дренирование с использованием системы типа Редон выполнялось у 78 пациентов (группа обычного дренирования). Средний возраст пациентов этой группы составил 54,9 года, соотношение мужчин и женщин 54:24 соответственно (Таблица 3). Группы были сопоставимы по исходному статусу.

Таблица 3 – Распределение пациентов по типу дренирования, полу и возрасту

Группа NPWT (n=30)		Группа обычного дренирования (n=78)		
пол	муж. 20	жен. 10	муж. 54	жен. 24
средний возраст	57,8		54,9	

В исследование были включены пациенты со следующими нозологическими формами: дисциты, спондилиты, спондилодисциты в сочетании с эпидуритами, псоас-абсцессами и паравертебральными абсцессами. Распространенность патологического процесса характеризовалась как моносегментарное поражение, бисегментарное, полисегментарное и многоуровневое.

В группе, где использовано обычное дренирование (n=78) пациентов с моносегментарным поражением – 36, с бисегментарным – 6, с полисегментарным – 18, с многоуровневым – 18. Среди них изолированные паравертебральные абсцессы у 12 пациентов, спондилодисциты без натечников – 18, в сочетании спондилодисцита с эпидуритом и паравертебральным или псоас-абсцессом – 48. Большую часть группы составили пациенты с поражением поясничного отдела позвоночника – 36, грудно-поясничного перехода – 18, грудного отдела позвоночника – 18, шейного отдела позвоночника – 6.

В группе, где был применен метод NPWT (n=30) пациентов с моносегментарным поражением – 10, бисегментарным поражением – 10, многоуровневым поражением – 10 (Таблица 6). Изолированные паравертебральные абсцессы диагностированы у 10 пациентов, спондилодисциты без натечников у 10 пациентов и у 10 пациентов спондилодисцит сочетался с паравертебральным и/или псоас-абсцессом (Таблица 4). Преимущественно группу составляли пациенты с поражением поясничного отдела позвоночника – 20, с поражением грудного отдела позвоночника – 6, шейного -2 и грудно-поясничного перехода -2 (Таблица 5).

Таблица 4 – Распределение пациентов по нозологической форме

Нозологическая форма	Группа NPWT (n=30)	Группа обычного дренирования (n=78)
Спондилодисцит	10	18
Паравертебральный абсцесс	10	12
Спондилодисцит в сочетании с эпидуритом, паравертебральным и/или псоас абсцессом	10	48

Таблица 5 – Распределение пациентов по локализации патологического процесса

Отдел позвоночника	Группа NPWT (n=30)	Группа обычного дренирования (n=78)
Шейный	2	6
Грудной	6	18
Грудо-поясничный переход	2	18
Поясничный	20	36

Таблица 6 – Распределение пациентов по распространенности патологического процесса

Патологический очаг	Группа NPWT (n=30)	Группа обычного дренирования (n=78)
Моносегментарный	10	36
Бисегментарный	10	6
Полисегментарный	-	18
Многоуровневый	10	18

## 2.2 Показания к хирургическому лечению

При проведении исследования мы руководствовались показаниями, определенными в документах, регламентирующих оказание медицинской помощи пациентам с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника.

### 1. Абсолютные показания:

- наличие радикулотомедуллярных расстройств;
- развитие сепсиса;
- наличие абсцесса;
- выраженная деструкция тел позвонков, сопровождающаяся нестабильностью, стенозом позвоночного канала;
- отсутствие эффекта от консервативной терапии.

### 2. Относительные показания:

- болевой синдром;

Учитывая грозный характер заболевания, тяжесть состояния пациентов большинство оперативных вмешательств выполнялось в срочном порядке, после предварительной предоперационной подготовки.

## 2.3 Методы исследования

### Нейровизуализация

Всем пациентам при поступлении выполнялась спиральная компьютерная томография и магнитно-резонансная томография. По данным этих исследований оценивались уровень поражения, степень вовлеченности в процесс костных структур и объем гнойного очага. Результаты нейровизуализационного исследования использовались при планировании оперативного вмешательства, выборе оптимального доступа и решении вопроса о необходимости постановки стабилизирующей металлоконструкции.

Контрольное исследование в послеоперационном периоде для оценки степени радикальности дренирования, в первую очередь, выполнялось пациентом



с приточно-промывным или дренированием с использованием системы типа Редон, в то время как у пациентов, у которых использовалась система NPWT, полнота санации гнойного очага могла быть оценена во время смены NPWT. Всем пациентам МРТ и СКТ выполнялось после снятия дренажей или перед выпиской из стационара (Рисунок 4 А и Б).



Рисунок 4 – МРТ и СКТ пациента со спондилодисцитом L3-L4 до лечения (А) и после (Б)

#### Лабораторная диагностика

Для оценки степени выраженности системной воспалительной реакции всем пациентам выполнялся общеклинический анализ крови, биохимический анализ крови. В качестве основных маркеров воспаления и выраженности системной воспалительной реакции в исследовании учитывался уровень лейкоцитов в крови, СОЭ и содержание С-реактивного белка. Забор крови осуществлялся при поступлении в стационар, далее контроль лабораторных показателей проводился каждые 5 дней. В качестве предоперационной подготовки обязательно оценивалась свертывающая система крови, уровень гемоглобина и количество эритроцитов.

В первой группе среднее значение уровня лейкоцитов в крови при поступлении составило  $10,6 \pm 3 \cdot 10^9/\text{л}$ , в группе, где было использование дренирование с помощью NPWT  $11,05 \pm 2,4 \cdot 10^9/\text{л}$  (при 95% доверительном интервале) (Таблица 7). Уровень С-реактивного белка соответственно  $103,6 \pm 56,6$  мг/л в первой группе и  $102,9 \pm 41,8$  мг/л (при 95% доверительном интервале) во второй (Таблица 8). Скорость оседания эритроцитов при поступлении в первой группе

43,69±8,99 мм/час, во второй 32,86±11,45 мм/час (при 95% доверительном интервале) (Таблица 9).

Таблица 7 – Уровень содержания лейкоцитов в крови при поступлении

Уровень лейкоцитов при поступлении	Обычные способы дренирования	Среднее		10,6085
		95% Доверительный интервал для среднего	Нижняя граница	7,5546
			Верхняя граница	13,6624
	NPWT	Среднее		11,0513
		95% Доверительный интервал для среднего	Нижняя граница	8,6519
			Верхняя граница	13,4508

Таблица 8 – Уровень С-реактивного белка при поступлении

Уровень СРБ при поступлении	Обычные способы дренирования	Среднее		103,6492
		95% Доверительный интервал для среднего	Нижняя граница	47,0270
			Верхняя граница	160,2714
	NPWT	Среднее		102,9247
		95% Доверительный интервал для среднего	Нижняя граница	61,0993
			Верхняя граница	144,7500

Таблица 9 – Скорость оседания эритроцитов при поступлении

СОЭ при поступлении	Обычные способы дренирования	Среднее		43,6923
		95% Доверительный интервал для среднего	Нижняя граница	34,6940
			Верхняя граница	52,6906
	NPWT	Среднее		32,8667
		95% Доверительный интервал для среднего	Нижняя граница	21,4159
			Верхняя граница	44,3174

Бактериологическое исследование. Всем пациентам при поступлении производился забор крови для бактериологического исследования. Забор материала из гнойно-воспалительного очага для посева на среды и определения чувствительности к антибактериальной терапии производился интраоперационно, а также, во время смены повязок NPWT, в группе пациентов где был применен данный метод. До получения результатов посева из очага инфекции, при назначения эмпирической антибактериальной терапии мы рекомендуем руководствоваться результатами экстренной бактериоскопии, при наличии возможности ее выполнения в стационаре. Для предотвращения получения ложноположительных результатов, следует помнить о строгом соблюдении правил забора материала. Даже при заборе гнойного отделяемого из очага инфекции в нем могут отсутствовать жизнеспособные возбудители (подвергшиеся ферментативному лизису), что приведет к ложноотрицательному результату исследования. Данный факт следует учитывать при интерпретации полученных данных бактериологического исследования.

#### Статистические методы

Статистическая обработка полученных данных производилась на базе персонального компьютера в табличном процессоре Excel 2013 и пакете прикладных программ SPSS Statistics 23,0.

В первую очередь выполнялась оценка нормальности распределения значений факторов с помощью критерия Шапиро-Уилка, равенство дисперсий проверялось критерием Ливиня. Так как, по результатам проверки, у многих величин выявлено распределение, отличающееся от нормального, принято решение применять непараметрическую статистику.

Сравнение групп проведено с помощью U-критерия Вилкоксона. Анализ значимости динамики по некоторым показателем внутри групп проводился при помощи T-критерия Вилкоксона. Описание количественных данных и их дисперсии имело вид: Me (Q25; Q75), где Me – медиана, Q25 и Q75 – 25% и 75% квантили соответственно.

Доверительные интервалы для частот рассчитывались с применением метода Вальда с коррекцией по Агрести-Коулу. Анализ качественных данных производился в режиме четырехпольных таблиц сопряженности с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона, при необходимости, к нему применялась поправка Йетса на непрерывность. Описание качественных данных имело вид: p (нижняя граница 95% ДИ; верхняя граница 95% ДИ), где p – частота встречаемости признака в выборке, ДИ – доверительный интервал.

Для оценки влияния исходного статуса пациентов на успешность дренирования NPWT в группе респондентов, у которых применено такое дренирование, случаи с летальным исходом, осложнениями и отрицательной динамикой по критериям Frankel и Barthel отмечены, как неуспешное применение NPWT, остальные – как успешное. В результате этого сформированы две прогностические группы: успешного (n=100) и неуспешного (n=8) применения NPWT. Решающее правило строилось с помощью пошагового дискриминантного анализа с расчетом расстояния Махалобиса в качестве критерия отбора. С помощью него получена каноническая дискриминантная функция, определяющая на основе имеющихся данных, при условии априорно известной классификации, принадлежность респондента к прогностической группе.

Состоятельность функции проверялось расчётом собственных значений функций и канонической корреляции. Значимость отличий средних значений

дискриминантных функций оценивалась с помощью критерия Л Уилкса. Также проводилась проверка качества классификации: для этого строилась таблица правильно и неправильно классифицированных случаев, рассчитывались показатели чувствительности и специфичности функции, проводился ROC-анализ.

Критический уровень значимости, при котором отвергалась нулевая гипотеза об отсутствии различий выбран  $p < 0,05$ .

## 2.4 Шкалы и опросники, использованные в клиническом исследовании

Клиническая картина инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника очень вариабельна, но ряд синдромов присутствует всегда с различной степенью выраженности. Это болевой синдром, неврологические нарушения, которые в конечном итоге влияют на качество жизни и способность пациента к самообслуживанию. Для объективизации степени выраженности этих синдромов и оценки влияния применения того или иного способа дренирования в нашем исследовании были использованы международные шкалы и опросники (Приложение).

Степень выраженности неврологических нарушений оценивалась по шкале Frankel (Frankel scale). В зависимости от степени неврологического дефицита в ней выделяют следующие степени:

- Frankel A отсутствие чувствительности и движений ниже уровня травмы (полное повреждение спинного мозга);
- Frankel B парез, но сохранена чувствительность;
- Frankel C выраженный парез (есть слабые движения), неполное нарушение чувствительности;
- Frankel D слабый парез (мышечной силы достаточно для ходьбы с посторонней помощью), неполное нарушение чувствительности;
- Frankel E отсутствуют чувствительные или двигательные нарушения.

Оценка степени выраженности неврологических нарушений проводилась при поступлении и при выписке.

Для оценки выраженности болевого синдрома нами использовалась визуально аналоговая шкала боли (ВАШ). Визуально аналоговая шкала боли представляет собой непрерывную шкалу в виде горизонтальной или вертикальной линии длиной 10 см и расположенными на ней двумя крайними точками: «отсутствие боли» и «сильнейшая боль».

Индекс мобильности и способность пациентов к самообслуживанию оценивалась по шкале Barthel при поступлении и выписке из стационара. В многочисленных исследованиях было показано, что индекс Barthel наиболее эффективен для пациентов с параличами. Подтверждена высокая предсказательная валидность этого теста в отношении предполагаемой длительности и исходов реабилитации этих больных. Изучалась и доказана высокая надежность теста (тест-ретестовая, межрейтинговая), а также его чувствительность: динамика оценки в 4 и более баллов (в случаях, когда максимальным баллом является 20) может считаться существенной, тогда как изменение оценки менее чем на 4 балла возникает чаще в связи с ошибкой измерения. Суммарный балл -100. Показатели от 0 до 20 баллов соответствует полной зависимости, от 21 до 60 баллов - выраженной зависимости, от 61 до 90 баллов-умеренной, от 91 до 99 баллов - легкой зависимости в повседневной жизни.

## ГЛАВА 3. ЛЕЧЕНИЕ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

### 3.1 Оснащение операционной

При проведении операций в рамках исследования использовался стандартный инструментарий для спинальных операций: ранорасширители, костные кусачки, конхотомы, специальные наборы инструментов в зависимости от имплантируемой конструкции, типа имплантов и уровня оперативного вмешательства (Stryker, DePuy, Medtronic). Помимо стандартного освещения операционного поля стационарной операционной лампой, операции выполнялись с использованием налобного осветителя и бинокулярной лупы, что обусловлено необходимостью выполнения микрохирургического этапа операции (при выполнении декомпрессии) и ревизии карманов и затеков (при их наличии).

Операционная оснащена С-дугой (ЭОП). Наличие С-дуги обязательно в случае выполнения декомпрессивно-стабилизирующей операции с имплантацией погружных систем. Однако если операция ограничивается лишь дренированием гнойного очага, разметка может быть произведена в рентгенкабинете непосредственно перед подачей пациента в операционную.

Аппарат NPWT. В настоящее время ряд производителей представляет широкую линейку аппаратов NPWT: LOHMANN & RAUSHER Suprasorb CNP1, PAUL HARTMANN Atmos VivanoTec S042, Smith & Nephew Renasys-EZ. Все они имеют резервуары емкостью от 500 до 1000 мл (300 и 800 мл система Vivano, 1000 мл Suprasorb CNP1), программируемые режимы создания отрицательного давления в диапазоне от -10 до - 200 мм. рт. ст, встроенный элемент питания, который обеспечивает до 20 часов автономной работы. В нашем исследовании использовались 2 типа моделей - LOHMANN & RAUSHER Suprasorb CNP1 (Рисунок 5) и VivanoTec S042 (Рисунок 6).



Рисунок 5 – Аппарат для лечения методом терапии отрицательным давлением LOHMANN & RAUSHER Suprasorb CNP1



Рисунок 6 – Аппарат и набор расходных материалов (губка, порт, ПВХ трубка) для лечения методом терапии отрицательным давлением VivanoTec S042

Они компактны (вес 1,2 - 1,8 кг), надежны и просты в управлении. Имеют двойную систему фильтрации: встроенный внутренний фильтр и бактериальный фильтр в пакете-вкладыше, что препятствует загрязнению аппарата экссудатом, это особенно важно при лечении пациентов с сопутствующей вирусной патологией (вирусы гепатита, ВИЧ). Контейнер для сбора экссудата заполнен гелеобразующим агентом, что препятствует случайному разливаю и облегчает утилизацию. Пакет-вкладыш для сбора экссудата оснащен клапаном, обеспечивающим защиту от переполнения. В нашем исследовании мы использовали контейнеры объемом



500 мл, это связано с риском развития кровотечения в ране при неполном интраоперационном гемостазе.

Операции выполнялись под эндотрахеальным наркозом, в отдельных случаях последующая смена повязки выполнялась под местной анестезией в условиях перевязочной. Осмотр анестезиологом за сутки до оперативного вмешательства является обязательным элементом предоперационной подготовки, принимая во внимание наличие сопутствующей соматической патологии у пациентов (сахарный диабет, заболевания сердечно-сосудистой системы) и степень тяжести состояния (степень выраженности системной воспалительной реакции) требующих медикаментозной коррекции. В двух случаях, у пациентов с анемией, перед оперативным вмешательством проводилась гемотранфузия.

#### Укладка пациента

При выполнении операций позиционирование пациента на столе осуществлялось в соответствии с уровнем оперативного вмешательства. При операциях на шейном отделе позвоночника пациент укладывался лицом вниз, голова фиксировалась в подковообразном подголовнике, с наклоном вперед. Руки вдоль туловища с максимально отведенными вниз плечами, что позволяет корригировать избыточную складчатость кожи. При операциях на грудном и поясничном отделе позвоночника пациент укладывался на живот, для моделирования физиологических изгибов позвоночника использовались дугообразные подставки или подушки.

### 3.2 Хирургическая техника. Этапы операции

После предварительной разметки под ЭОП, выполнялся разрез кожи. Длина операционной раны должна быть достаточной для тщательной ревизии раны и обеспечивать необходимый доступ для имплантации стабилизирующей конструкции (при необходимости ее установки). Доступы к межпозвонковому диску, телу позвонка, а также имплантация металлоконструкции осуществлялись

стандартным способом и в данном исследовании не рассматриваются. Важно отметить, что при визуализации гноя и измененных тканей необходимо осуществлять забор для бактериологического исследования. При возможности выполнять экстренную бактериоскопию для назначения уже в раннем послеоперационном периоде этиотропной антибактериальной терапии. После выполнения первого этапа операции – санации гнойного очага, резекции костных структур и имплантации металлоконструкции, выполняли постановку NPWT-системы.

#### Постановка NPWT системы

1. Производят окончательную хирургическую обработку раны. Удаление пораженной костной ткани производилось на этапе доступа в пределах здоровой кости. При хирургической обработке мягких тканей иссекались видимые глазом некротизированные и измененные участки. Следует помнить, что чрезмерная травматизация здоровых тканей приводит к нарушению грануляционного вала и может способствовать вовлечению их в патологический процесс. Обязательным условием адекватной хирургической обработки является вскрытие карманов, гнойных затеков и полостей (Рисунок 7, 8), их соединяют с основной раной;



Рисунок 7 – Пациент И-ов (и/б № 12686/781219) этап операции – вскрытие гнойного очага



Рисунок 8 – Пациент И-ов (и/б № 12686/781219) этап операции – ревизия «карманов»

2. Рану промывают раствором антисептика (хлоргексидин, гидрокси-метилхиноксалиндиоксид, нитрофуран). Выполняется тщательный гемостаз (Рисунок 9). Кровотечение из костных краев останавливали воском, из мягких тканей диатермокоагуляцией, из эпидуральных вен – наложением гемостатического материала Surgicel Fibrillar. Следует обратить внимание на то, что гемостаз должен быть тщательным и при этом щадящим. Использовать диатермокоагуляцию следует максимально осторожно, чтобы не травмировать окружающие ткани.



Рисунок 9 – Пациент Д-на (и/б № 11754/679149) этап операции. Вид санитированной раны, подготовленной к постановке системы NPWT

3. Особое внимание обращают на герметичность твердой мозговой оболочки. При обнаружении дефекта твердой мозговой оболочки или подозрении на нарушение ее целостности постановка NPWT системы противопоказана.

4. Рану, в том числе, все карманы и полости заполняют стерильной губкой из комплекта NPWT таким образом, чтобы они были соединены с основной раной губчатым материалом (Рисунок 10). Губку следует моделировать ножницами по форме раны и карманов, чтобы избежать ее чрезмерного сжимания и снижения ее абсорбционных свойств (Рисунок 11). На края раны накладывают 1-2 провизорных шва для фиксации губки (Рисунок 12).

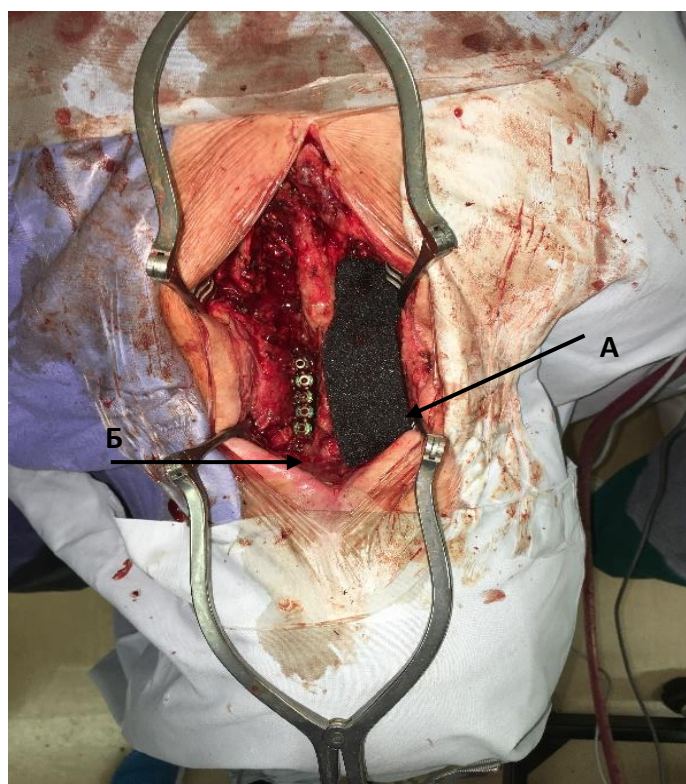


Рисунок 10 – Пациент В-ов (и/б №13262/708591) этап операции. В рану уложена губка из комплекта NPWT. Стрелками обозначены: А – губка, уложенная в рану; Б – элементы металлоконструкции на дне раны



Рисунок 11 – Пациент М-ва (и/б №27131/713367) этап операции. Рана полностью заполнена губкой

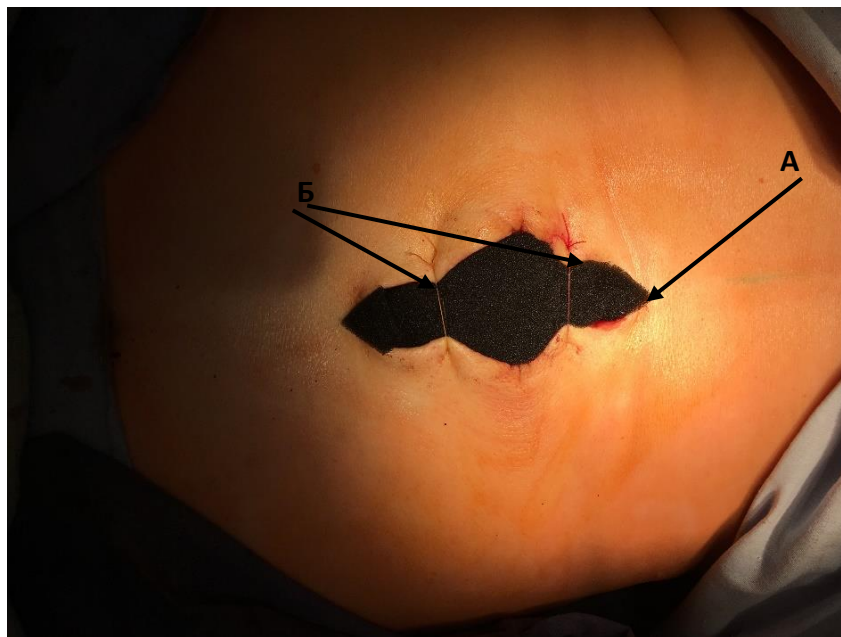


Рисунок 12 – Пациент М-ва (и/б №27131/713367) этап операции. На рану наложены 2 провизорных шва. Стрелками обозначены: А- рана полностью заполнена губкой; Б - провизорные швы

5. Выполненную губкой рану герметизировали накожной инцизной пленкой. Перед наклейкой пленки кожу вокруг раны тщательно сушат марлевым тампоном и обезжиривают спиртом. По центру раны в инцизной пленке вырезают окно для порта размером 1-1,5\*2-3 см (Рисунок 13).

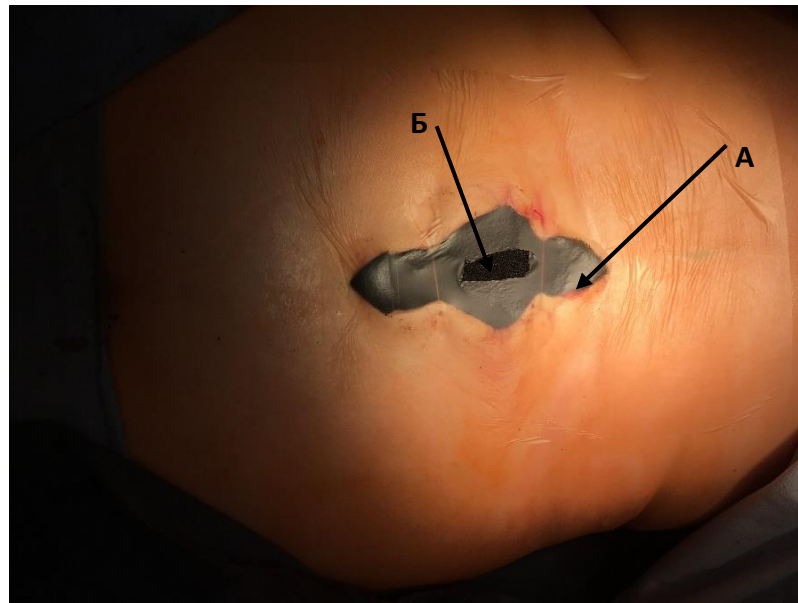


Рисунок 13 – Пациент М-ва (и/б №27131/713367) этап операции. Рана герметизирована, сформировано «окно» подсоединения порта. Стрелками обозначены: А- операционное поле, заклеенное инцизной пленкой; Б – сформированное окно для присоединения порта

б. К подготовленному окну крепится порт, который подключается к контейнеру для сбора раневого экссудата, установленный в аппарат активной аспирации (Рисунок 14).

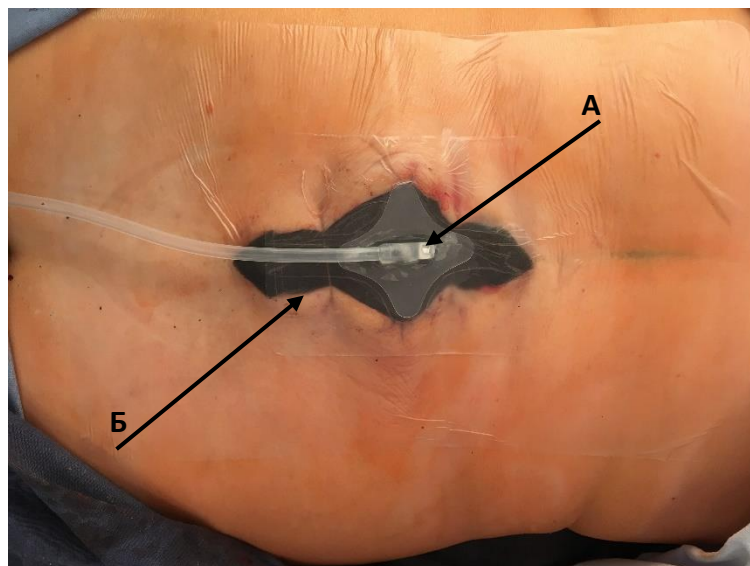


Рисунок 14 – Пациент М-ва (и/б №27131/713367) этап операции. Окончательный вид раны с подсоединенной системой NPWT. Стрелками обозначены: А – порт аппарата для проведения терапии отрицательным давлением; Б – герметично заклеенная рана

7. Включали аппарат и устанавливали переменный режим работы 120/80 мм рт. ст. (использовали аппараты Vivano Atmos Hartman, Smith & Nephew PICO и RENASYS) (Рисунок 15).



Рисунок 15 – Пациент М-ва (и/б №27131/713367) этап операции. Общий вид собранной и подключенной системы NPWT, установлены параметры – режим переменного давления 120/80 мм рт. ст. Стрелками обозначены: А – рана с подключенным портом системы NPWT; Б – аппарат для проведения терапии отрицательным давлением; В – контейнер для сбора экссудата

Первую смену повязки производили при выраженной экссудации через 24 часа, при умеренной - через 48 часов; вторую и следующие - через 72 часа.

На второй смене повязки объем раны уменьшают путем послойного наложения швов: изнутри кнаружи, от краев к центру (Рисунок 16, Рисунок 17). Через 24 - 48 часов после последней смены NPWT-повязки, ее удаляли, и рану ушивали наглухо. Смена NPWT-повязок занимала не более 20 минут, больные

зачастую переносили ее без общей анестезии, даже в условиях перевязочной. Во время каждой перевязки оценивалось состояние мягких тканей, наличие грануляций, осуществлялся забор материала для бактериоскопического и бактериологического исследования. В период проведения NPWT каждые 48 часов необходимо выполнять общеклинический анализ крови и биохимический анализ крови с целью определения уровня гемоглобина, количества эритроцитов, содержания общего белка и электролитов. Сроком закрытия раны считались сутки, на которые рана была ушита «наглухо». Редко, при большом объеме раны и при наличии серозного отделяемого, при ушивании раны оставляли активный аспирационный дренаж с использованием системы типа Редом на 1 сутки.

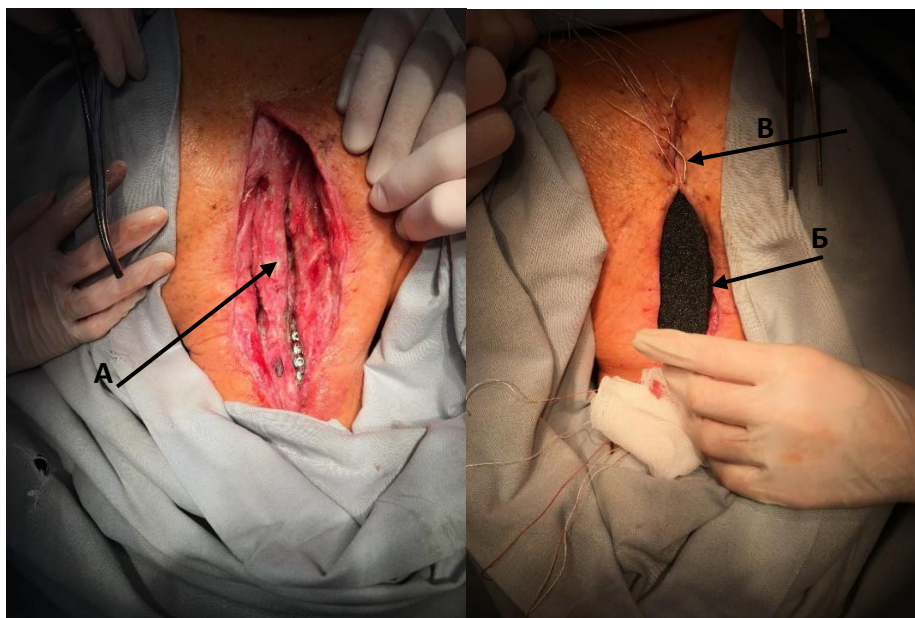


Рисунок 16 – Пациент В-ов (и/б №13262/708591). Вид раны на первой смене повязки (слева). Заполнение раны губкой и ушивание (справа). Стрелками обозначены: А – чистая рана после удаления губки; Б – губка, уложенная в рану; В – узловые швы на краях раны



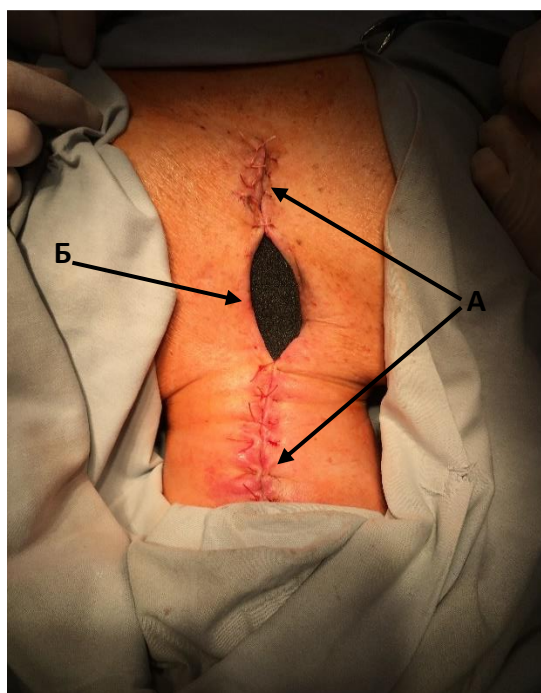


Рисунок 17 – Пациент В-ов (и/б №13262/708591). Вид раны на смене повязки. Уменьшение объема раны (ушивание от краев к центру). Стрелками обозначены: А – узловые швы на краях раны. Б – частично ушитая рана, заполненная губкой

Клинический пример. Пациент С., 43 года, ИБ №53482/675970 обратился в НИИ СП с жалобами на боли в пояснице после хирургического лечения по поводу грыжи межпозвонкового диска. По данным МРТ выявлены признаки спондилодисцита на уровне L5-S1. Первым этапом выполнена ревизия в области оперативного вмешательства и санация. Источником воспаления явилась полимерная пленка для предотвращения рубцового процесса. Вторым этапом, после купирования инфекционного процесса выполнен трансфораминальный межтеловой спондилодез (TLIF). Выписан на 15 сутки с рекомендациями продолжить антибактериальную терапию в течение 8 недель. Рекомендации не выполнял и через 30 суток после операции отметил появление болей, гиперемию и припухлость в области послеоперационной раны. Госпитализирован в НИИ СП повторно. Выполнена ревизия и санация гнойного очага с сохранением ранее имплантированной стабилизирующей конструкции. Установлена система NPWT (Рисунок 18). Проведено 2 смены NPWT-повязки (Рисунок 19). Пациент получал курс антибактериальной терапии (Ванкомицин) согласно бактериальным

посевам (*S.Aureus*). Выписан на 14 сутки госпитализации в удовлетворительном состоянии с рекомендациями продолжить антибактериальную терапию. Катамнез 12 месяцев – без рецидива.

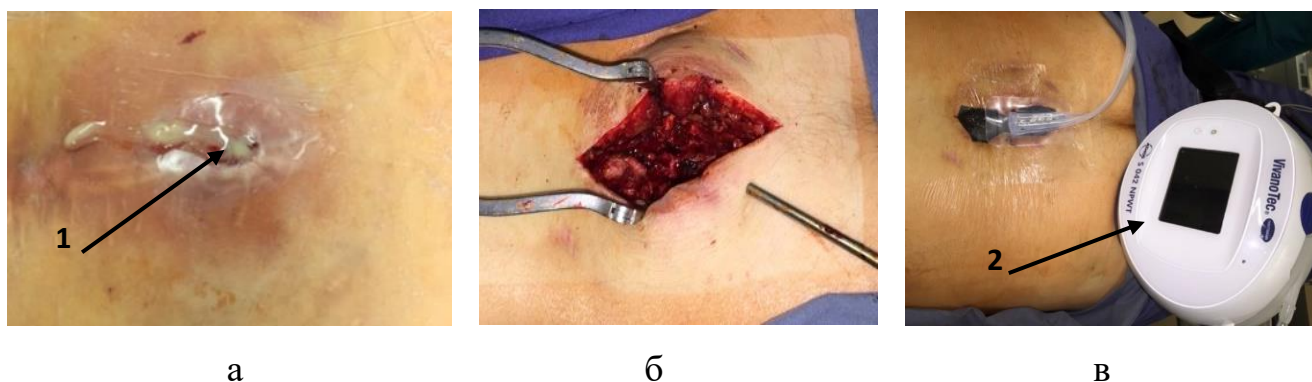


Рисунок 18 – Пациент С-ов (и/б № 53482/675970). Вид раны при поступлении (а), в момент санации (б) и при наложении NPWT системы с насосом (в). Стрелками обозначены: 1 - гнойное отделяемое в области послеоперационного рубца; 2 – аппарат для проведения терапии отрицательным давлением

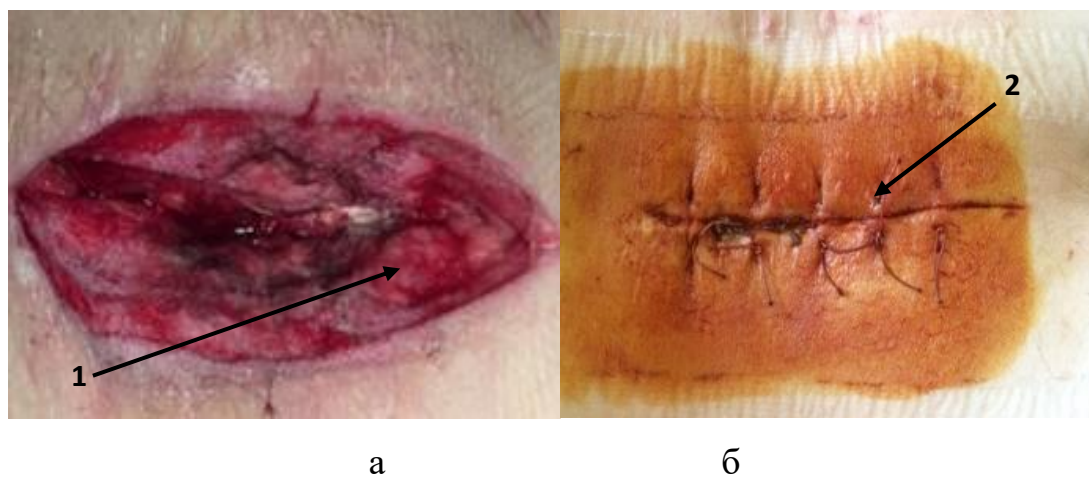


Рисунок 19 – Пациент С-ов (и/б № 53482/675970). Вид раны перед наложением швов и вторичными швами. Стрелками обозначены: 1- грануляции по краю раны; 2 – узловы швы наложены на рану

### 3.3 Прекращение терапии отрицательным давлением. Закрытие раны

В большинстве случаев не потребовалось более трех смен NPWT-повязок.

Критериями прекращения NPWT являлись:

- отсутствие гнойного и/или минимальное количество серозного раневого экссудата

- появление активных грануляций
- снижение бактериальной обсемененности по данным бактериоскопии, отсутствие роста микрофлоры в раневом отделяемом по данным бактериологического посева.

Рана после наложения швов заживала первичным натяжением, снятие швов производили на 7-10 сутки. Однако в одном случае, при дренировании в течение 12 дней (6 смен NPWT-повязок) у пациента сформировался дефект мягких тканей, который потребовал выполнения аутодермопластики.

Клинический пример. Пациент В., 59 лет, ИБ №13262/708591 поступил в НИИ СП им И.И. Джанелидзе в мае 2015 года с жалобами на боли в шее, лихорадку. Из анамнеза известно, что боли в шее стали беспокоить через 2 недели после падения с лестницы. Лечился амбулаторно у невролога (НПВС) без улучшения. В связи с появлением лихорадки, повышенного тонуса мышц шеи был направлен в инфекционный стационар с подозрением на менингит. После обследования в стационаре (выполнена рентгенография шейного отдела позвоночника) выявлен патологический перелом тела С4 позвонка. В экстренном порядке переведен в НИИ СП им. И.И. Джанелидзе. Учитывая наличие неврологической симптоматики (отмечался верхний вялый парапарез до 4 баллов, гипестезия в зоне иннервации С6, С7 корешков справа и слева), нестабильный характер перелома, в экстренном порядке выполнено оперативное вмешательство: корпорэктомия С3, С4, передний корпородез имплантом Mash и фиксацией пластиной. Интраоперационно отмечалось размягчение костной ткани, некротические массы в полости диска С3-С4. В бактериологическом посеве интраоперационного материала роста флоры не обнаружено. После проведенного лечения регрессировали неврологические нарушения, пациент был выписан на амбулаторное лечение под наблюдение невролога, травматолога по месту жительства.

В августе 2015 г. пациент вновь поступает с картиной посттравматического спондилосциста на уровне С3-С6, несостоятельностью ранее имплантированной фиксирующей системы, миграцией ее фрагментов (Рисунок 20).



Рисунок 20 – На рентгенограмме миграция межтелового импланта и фиксирующей пластины

Наличием наружного свищевого хода на передней поверхности шеи, с гнойным отделяемым. Пациент при госпитализации отдал медицинскому персоналу, винт фиксировавший шейную пластину, который он обнаружил в гнойном отделяемом из свищевого хода. На контрольных снимках СКТ выявлена отрицательная динамика в виде прогрессирования костной деструкции в телах выше и ниже лежащих позвонков. В виду необходимости корпорэктомии пораженных позвонков и имплантации протяженной системы, принято решение о двухэтапном вмешательстве. Первым этапом выполнено удаление мигрировавшей металлоконструкции, корпорэктомия С3-С6, передний корпородез на уровне С2-С7 сетчатым имплантом с остеоиндуктором и фиксация передней шейной пластиной на уровне С2-С7. Через 6 суток проведен второй тап хирургического лечения: задняя винтовая фиксация на уровне С2-С7 системой DePuy Mountaineer (Рисунок 21).

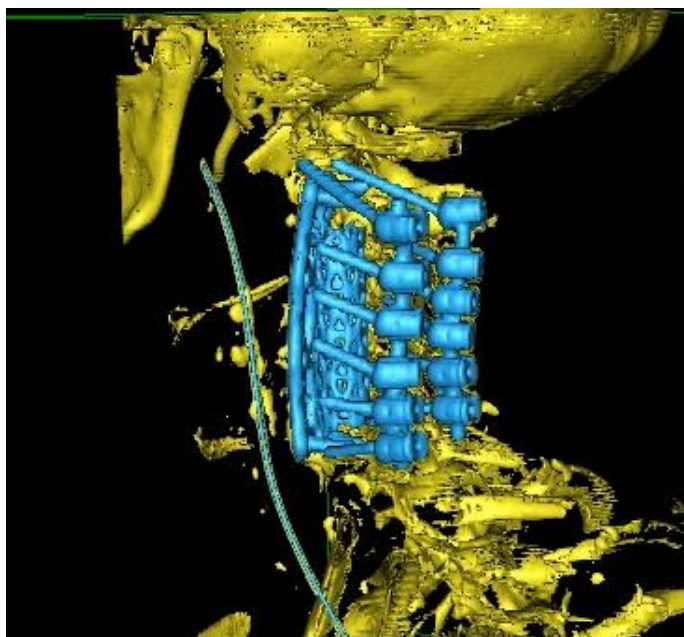


Рисунок 21 – 3D реконструкция КТ шейного отдела позвоночника после проведенного хирургического лечения, корпородез на уровне С2-С7 сетчатым имплантом с остеоиндуктором и фиксация передней шейной пластиной на уровне С2-С7, задняя винтовая фиксация на уровне С2-С7 системой DePuy Mountaineer

В отделяемом из свищевого хода по результатам бактериологического исследования выявлен *S. Aureus* чувствительный к широкому спектру антибиотиков. Рана зажила первичным натяжением и пациент выписан на 12 сутки под наблюдение врача поликлиники по месту жительства, с рекомендациями продолжить антибактериальную терапию (Амоксиклав) в течение 6 недель.

Через 6 месяцев пациент поступает повторно с жалобами на боли в шее, повышение температуры. При осмотре отмечается наличие свищевого хода с гнойным отделяемым на задней поверхности шеи (Рисунок 22).



а



б

Рисунок 22 – Пациент В-ов (и/б №13262/708591). Повторное обращение пациента через 6 месяцев. В свищевой ход на задней поверхности шеи заведен пинцет (а). МРТ шейного отдела позвоночника (аксиальный и сагиттальные срезы), ретровертебральные, многокамерные абсцессы на уровне С2-Th2 (б). Стрелками отмечены: 1- ретровертебральный абсцесс на уровне Th2 позвонка; 2- паравертебральный абсцесс в шейном отделе позвоночника

Выполнено оперативное вмешательство по санации гнойного очага с постановкой системы NPWT для активного дренирования раны. Интраоперационно выявлены паравертебральные, многокамерные абсцессы на уровне С2-Th2. По результатам бактериологического исследования гнойного отделяемого – *S.Aureus* (чувствительный к широкому спектру антибактериальной терапии). Произведено 6 смен NPWT, рана очистилась. Учитывая наличие сформировавшегося переднего корпорореза во время последней смены NPWT демонти-

рована задняя фиксирующая система. Послеоперационная рана заживала вторичным натяжением. В связи с формированием «дефекта тканей» в области послеоперационного рубца, было принято решение о выполнении свободной аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом (Рисунок 23).

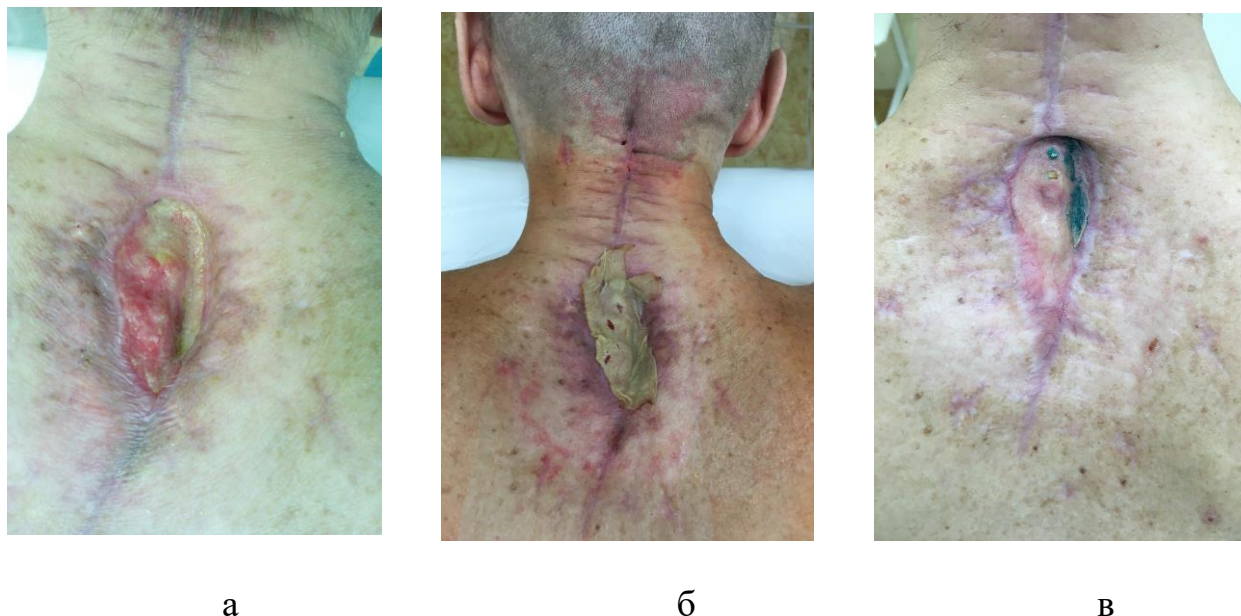


Рисунок 23 – Пациент В-ов (и/б №13262/708591). Послеоперационная рана с «дефектом тканей» (а), после выполнения аутодермопластики (б) и после окончательного заживления (в)

Период госпитализации составил 62 дня. В течение всего пребывания в стационаре пациент получал антибактериальную терапию, с продолжением ее на амбулаторном лечении в течение 4 недель. Катамнез в течение 9 месяцев, без рецидива.

Послеоперационный период.

Основными задачами послеоперационного периода являются:

1. Заживление послеоперационной раны. В асептических условиях перевязки проводились каждые 48 часов, послеоперационный шов обрабатывался раствором антисептика, накладывалась асептическая наклейка. Особое внимание уделялось качеству адаптации краев раны, состоятельности рубца и наличию/отсутствию раневого отделяемого. После снятия швов рубец обрабатывался раствором бриллиантового зеленого.

2. Лабораторный контроль эффективности антибактериальной терапии. Контроль лабораторных показателей производился каждые 5 дней после ушивания раны. В соответствии с клиническими рекомендациями Ассоциации нейрохирургов России критерием эффективности лечения является снижение уровня С-РБ в крови ниже 0,5 мг/дл. Решение о продлении проведения антибактериальной терапии принималось на основании лабораторных показателей, после консультации клиническим фармакологом. В нашем исследовании она составляла в среднем 6-12 недель.

3. Контроль за соблюдением лечебно-охранительного режима. Всем пациентам во время нахождения в стационаре, а также 6-8 недель после выписки показано ношение ортезов (корсет Филадельфия, воротник Шанца, жесткие грудно-поясничные/ поясничные корсеты) с целью ограничения физической нагрузки на оперированный позвоночно-двигательный сегмент. В беседе с пациентом следует акцентировать его внимание на необходимости соблюдения врачебных назначений, в том числе, ограничение двигательного режима с целью создания условий для формирования корпорозеда.

4. Нейровизуализационный контроль. Сроки выполнения контрольной МРТ и СКТ определялись исходя из объема, раневого отделяемого и клинико-лабораторных данных. В большинстве случаев контрольное нейровизуализационное исследование производилось после удаления дренажей или перед выпиской пациента. Конечно, в случае наличия признаков прогрессирования или рецидива заболевания нейровизуализационное исследование следует выполнять незамедлительно. В динамике МРТ и СКТ мы рекомендуем выполнять не ранее чем через 4-6 недель после ушивания раны. Такие сроки обусловлены наличием послеоперационных изменений (отек мягких тканей), а также этапностью течения остеогенеза.



## ГЛАВА 4. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ТЕРАПИИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ И ДРУГИХ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СПОСОБОВ ДРЕНИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ИНФКУЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

### 4.1 Анализ результатов лечения пациентов с инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника

При оценке динамики регресса воспалительных маркеров в группе пациентов с применением метода терапии отрицательным давлением значение СРБ при выписке из стационара составило  $24,5 \pm 11,8$  мг/л (при 95% доверительном интервале). Значение СОЭ в той же группе  $29,3 \pm 10,1$  мм/час. Для статистической обработки учитывались результаты при выписке из стационара, так как уровень СРБ в процессе лечения мог колебаться с тенденцией к повышению в раннем послеоперационном периоде.

В группе пациентов при лечении которых использовались другие способы дренирования (приточно-промывное дренирование, активное аспирационное дренирование с использованием системы типа Редон) также отмечалась положительная динамика в виде снижения уровня маркеров воспаления. Так уровень СРБ при выписке из стационара составил  $20 \pm 9,3$  мг/л, а значение СОЭ  $39,7 \pm 9,4$  мм/ч (Рисунок 25).

Следует отметить, что при поступлении в стационар выраженность воспалительной реакции у пациентов обеих групп была сопоставима и статистически не отличалась ( $p > 0,05$ ) (Рисунок 24). Забор крови и выполнение анализов производился по Сито! в момент поступления в приемное отделение.

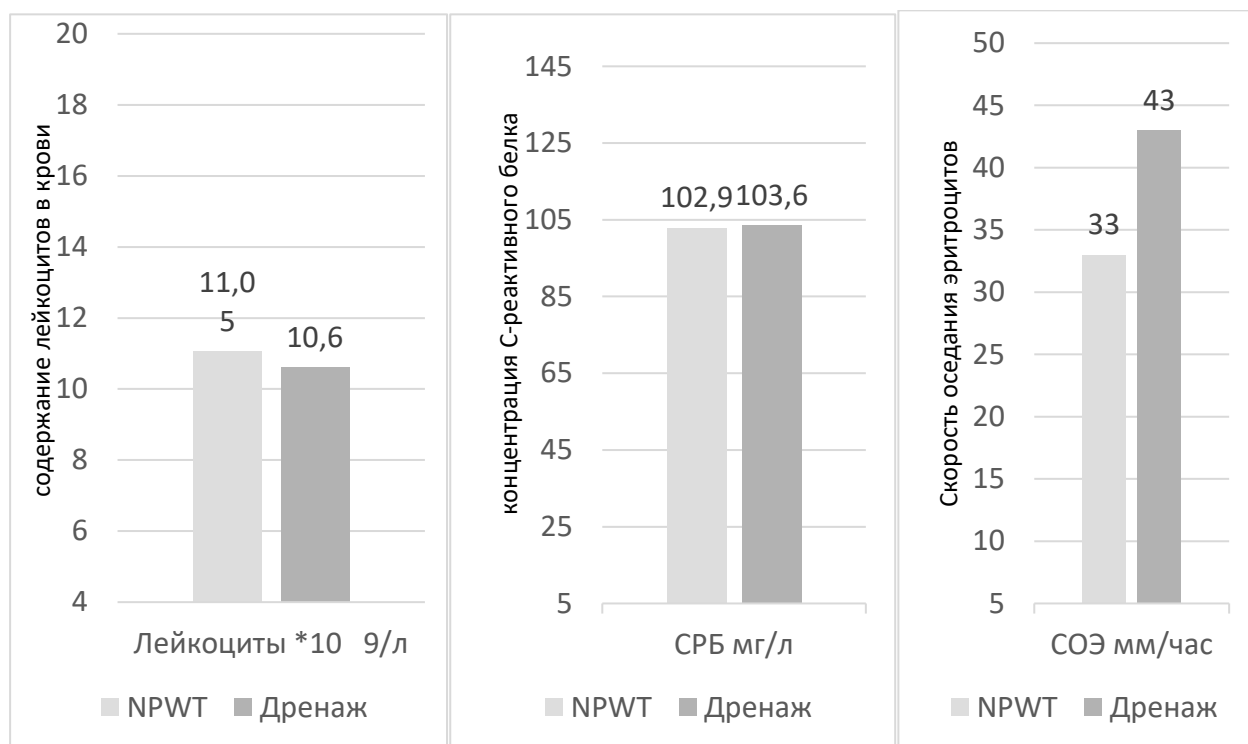


Рисунок 24 – Значения маркеров воспалительной реакции при поступлении в стационар в группе метода терапии отрицательным давлением (NPWT) и группе обычного дренирования (дренаж)

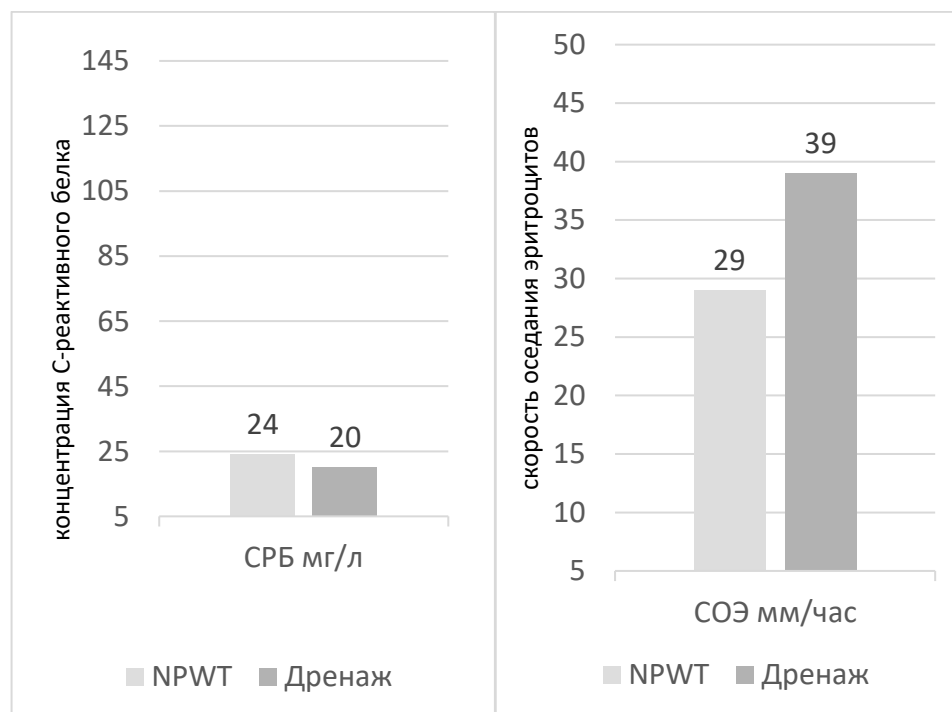


Рисунок 25 – Значения маркеров воспалительной реакции при выписке из стационара в группе метода терапии отрицательным давлением (NPWT) и группе обычного дренирования (дренаж)

Согласно полученным данным в обеих группах, независимо от способа дренирования, отмечалась убедительная положительная динамика в виде значимого регресса выраженности воспалительной реакции. Получены следующие результаты: для U-критерия СРБ при поступлении ( $U=84,0$ ;  $Z=-0,293$ ;  $P = 0,770$ ), СРБ при выписке ( $U=47,0$ ;  $Z=-0,077$ ;  $P=0,939$ ), СОЭ при поступлении ( $U=65,5$ ;  $Z=-1,476$ ;  $P=0,140$ ), СОЭ при выписке ( $U=48,0$ ;  $Z=-1,590$ ;  $P=0,112$ ); для T-критерия СРБ при поступлении ( $Z = -0,293$ ;  $P = 0,770$ ), СРБ при выписке ( $Z=-0,077$ ;  $P=0,939$ ), СОЭ при поступлении ( $Z=-1,476$ ;  $P=0,140$ ), СОЭ при выписке ( $Z=-1,590$ ;  $P=0,112$ ). Результаты описательной статистики и сравнения независимых данных приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты описательной статистики и сравнения независимых данных в группе, где использован метод терапии отрицательным давлением (NPWT), и группе других способов дренирования ( $p>0,05$ )

Параметры	NPWT (N=30)	Другие способы дренирования (N=78)	Значимость сравниваемых параметров	
			U-критерий	T-критерий
СРБ при поступлении мг/л	102,9±41,9	103,6±56,6	U=84,0 Z=-0,293 P = 0,770	Z = -0,293 P = 0,770
СРБ при выписке мг/л	24,5 ± 11,8	20 ± 9,3	U=47,0 Z=-0,077 P=0,939	Z=-0,077 P=0,939
СОЭ при поступлении мм/ч	32,9 ± 11,5	43,7 ± 9,0	U=65,5 Z=-1,476 P=0,140	Z=-1,476 P=0,140
СОЭ при выписке мм/час	29,3 ± 10,1	39,7 ± 9,4	U=48,0 Z=-1,590 P=0,112	Z=-1,590 P=0,112

Результаты вычисления критерия нормальности распределения приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты вычисления критерия нормальности распределения в группе, где использован метод терапии отрицательным давлением (NPWT), и группе других способов дренирования

Уровень СОЭ и СРБ	Вид дренирования	Критерий Шапиро-Уилка		
		Статистика	ст.св.	Значимость
СОЭ при поступлении	Обычное дренирование	0,966	13	0,849
	NPWT	0,964	15	,766
СОЭ при выписке	Обычное дренирование	0,966	13	0,836
	NPWT	0,879	15	0,046
СРБ при поступлении	Обычное дренирование	0,822	13	0,012
	NPWT	0,875	15	,040
СРБ при выписке	Обычное дренирование	0,722	13	0,001
	NPWT	0,849	15	0,017

Полученные величины подтверждают нормальность распределения и отсутствие статистической значимости в разности величин.

Степень выраженности болевого синдрома, неврологические нарушения и способность пациентов к самообслуживанию оценивалась в обеих группах по шкалам ВАШ, Frankel и Barthel. Анкетирование пациентов производилось при поступлении и в день выписки из стационара. В группе наблюдений с использованием метода терапии отрицательным давлением среднее значение выраженности болевого синдрома по ВАШ при поступлении составило  $7,6 \pm 1,1$  баллов. Для удобства статистической обработки шкала Frankel, где используются буквенные обозначения, была переведена в шкалу с числовым индексированием. Грубого неврологического дефицита у пациентов в группе наблюдений с использованием NPWT при поступлении не отмечалось, в большинстве случаев жалобы складывались из болевого синдрома и чувствительных нарушений. Среднее значение по шкале Frankel составило  $4,0 \pm 0,5$ . Индекс мобильности у

пациентов этой группы был определен как  $53,3 \pm 19,9$  балла (при 95% доверительном интервале). В группе наблюдений, где при лечении использованы другие способы дренирования значения выраженности болевого синдрома по ВАШ, неврологического дефицита Frankel и индекса мобильности Barthel составляли  $7,5 \pm 0,8$  балла,  $4,2 \pm 0,4$  и  $55,0 \pm 15,7$  балла соответственно (Рисунок 26).

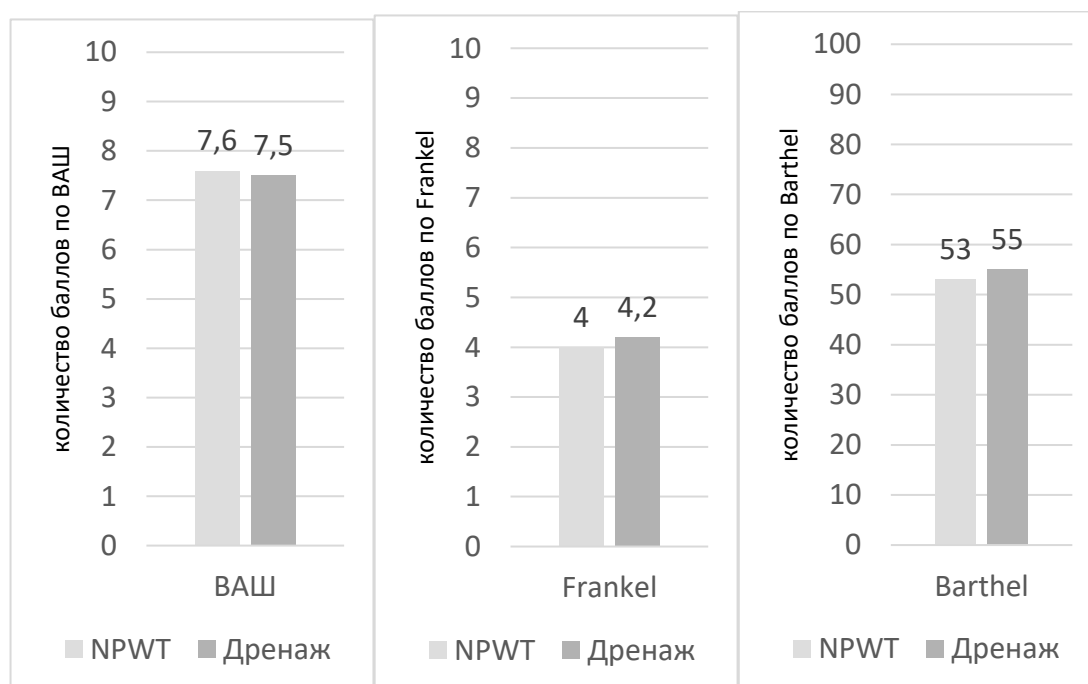


Рисунок 26 – Степень выраженности болевого синдрома (ВАШ), неврологический дефицит (Frankel) и индекс мобильности (Barthel) при поступлении в группе NPWT и группе обычного дренирования

Все пациенты в послеоперационном периоде получали анальгетическую терапию, поэтому степень выраженности болевого синдрома при выписке не учитывалась. Для оценки эффективности лечения при выписке нами оценивались степень выраженности неврологического дефицита и индекс мобильности. В первой группе они составили  $4,3 \pm 0,7$  (Frankel),  $66,0 \pm 19,0$  баллов (Barthel), а во второй  $4,8 \pm 0,2$  и  $81,5 \pm 8,9$  баллов соответственно (Рисунок 27).

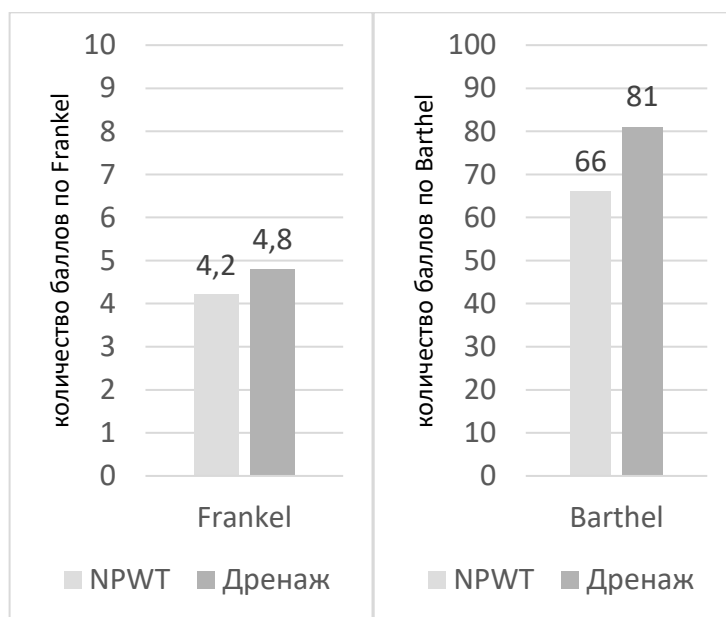


Рисунок 27 – Неврологический дефицит (Frankel) и индекс мобильности (Barthel) в группе NPWT и группе обычного дренирования при выписке

Результаты описательной статистики и сравнения независимых данных приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты описательной статистики и сравнения независимых данных в группе, где использован метод терапии отрицательным давлением (NPWT), и группе других способов дренирования ( $p > 0,05$ )

Параметры	NPWT (N=30)	Другие способы дренирования (N=78)	Значимость сравниваемых параметров	
			U-критерий	T-критерий
1	2	3	4	5
ВАШ при поступлении, баллы	7,6±1,1	7,5±0,8	U=97,5 Z= 0,000 P = 1,000	Z= 0,000 P = 1,000
Frankel при поступлении, баллы	4,0±0,5	4,2±0,4	U=87,0 Z=-0,536 P=0,592	Z=-0,536 P=0,592
Frankel при выписке, баллы	4,3±0,7	4,8±0,2	U=70,5 Z=-1,567 P=0,117	Z=-1,567 P=0,117

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5
Barthel при поступлении, баллы	53,3±19,9	55,0±15,7	U=97,0 Z=-0,023 P=0,982	Z=-0,023 P=0,982
Barthel при выписке, баллы	66,0±19,0	81,5±8,9	U=85,5 Z=-0,559 P=0,576	Z=-0,559 P=0,576

Таблица 13 – Критерии нормального распределения

Параметры	Вид дренирования	Критерий Шапиро-Уилка		
		Статистик а	ст.св.	Значимость
ВАШ при поступлении	обычное дренирование	0,754	13	0,002
	NPWT	0,842	15	0,014
Barthel при поступлении	обычное дренирование	0,945	13	0,525
	NPWT	0,906	15	0,118
Barthel выписка	обычное дренирование	0,887	13	0,090
	NPWT	0,852	15	,019
Frankel поступление	обычное дренирование	0,809	13	0,009
	NPWT	0,737	15	,001
Frankel выписка	обычное дренирование	0,446	13	0,000
	NPWT	0,696	15	0,000

Полученные в результате статистической обработки данные соответствовали критериям нормального распределения, а разница величин не имела статистического значения ( $p > 0,05$ ).

Особый интерес представлял анализ длительности госпитализации и сроков дренирования – количество дней, за которое рана очищалась и могла быть ушита на глухо. Длительность дренирования в группах составила  $4,3 \pm 1,8$  суток и  $12,4 \pm 4,6$  суток соответственно. Критериями выписки из стационара являлись: отсутствие лихорадки, уровень СРБ ниже 20 мг/л, заживление раны (снятие швов), отсутствие сопутствующих состояний и заболеваний требующих стационарного лечения. Средняя продолжительность госпитализации в группе, где использовался метод терапии отрицательным давлением составила  $46,6 \pm 26,3$  суток, а в группе обычных

способов дренирования  $33,8 \pm 10,8$  суток (Рисунок 28). При этом статистической значимости разница в длительности госпитализации не имела, а разница сроков дренирования была статистически достоверно значима ( $p < 0,05$ ) (Таблица 14).

Таблица 14 – Результаты описательной статистики и сравнения независимых данных (длительности госпитализации и длительности сроков дренирования) в группе NPWT и группе других способов дренирования ( $p < 0,05$ )

Параметры	NPWT (N=30)	Другие способы дренирования (N=78)	Значимость сравниваемых параметров	
			U-критерий	T-критерий
Длительность госпитализации, сутки	$46,6 \pm 26,3$	$33,8 \pm 10,8$	U=96,0 Z= -0,069 P = 0,945	Z= -0,069 P = 0,945
Длительность дренирования, сутки	$4,3 \pm 1,8$	$12,4 \pm 4,6$	U=18,5 Z=-3,656 P=0,000	Z=-3,656 P=0,000

При анализе клинических случаев было установлено, что длительность госпитализации зависела не только от сроков лечения основного заболевания, но и коррекции сопутствующей патологии, а также проведения реабилитационно-восстановительных мероприятий, чем и объясняется сопоставимая длительность стационарного лечения. А статистически значимая разница в сроках дренирования раны позволяет сделать вывод о том, что использование метода терапии отрицательным давлением сокращает длительность дренирования раны.



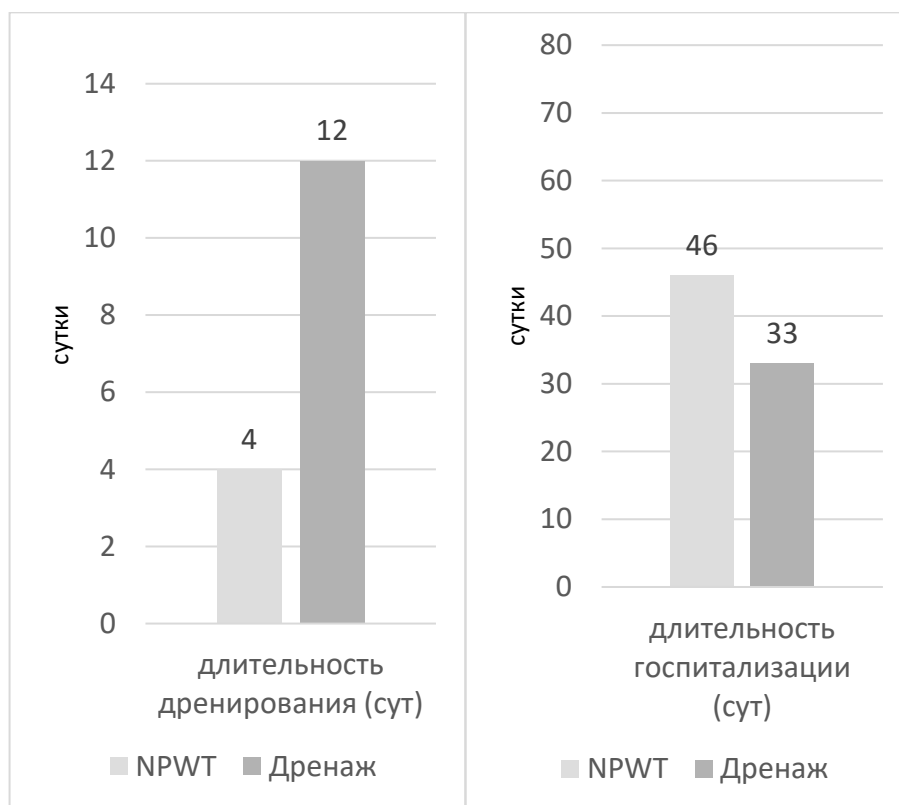


Рисунок 28 – Длительность госпитализации и дренирования раны в группе NPWT и группе других способов дренирования

В обеих группах было 8 летальных исхода (2 в группе NPWT и 6 в группе других способов дренирования), связанные с развитием тяжелого сепсиса у пациентов с иммунодефицитом. Частота летального исхода составила 6,67% (0,00%; 34,24%) в группе где применялся метод терапии отрицательным давлением и 7,69% (0,00%; 38,37%) в группе других способов дренирования при 95% доверительном интервале (Таблица 15).

Таблица 15 – Сравнение частоты развития летальных исходов в группах ( $p > 0,05$ )

Параметры	Летальные исходы	
	NPWT (N=30)	Другие способы (N=78)
Способ дренирования		
Абсолютное число	2	6
%	6,67%	7,69%
ДИ min	0,00%	0,00%
ДИ max	34,24%	38,37%

Анализ частот проводился по критерию Пирсона. С учетом поправки на непрерывность  $\chi^2 = 00,00$ ,  $p = 1,000$ . Таким образом частота развития летального исхода не зависла от способа дренирования раны и статистической значимости не имела ( $p > 0,05$ ). Частота развития летального исхода соответствовала данным международных исследований. (Tschöke S.K., Fuchs H., Schmidt O. et al., 2015; Bornemann R., Rössler P., Jacobs C., Randau T.M., Rommelspacher Y., Wirtz D.C., Pflugmacher R., 2019; Афанасьева И.С., Савелло В.Е., Шумакова Т.А., Тамаев Т.И., Беляков Ю.В., Сериков В.В., 2018).

#### 4.2 Осложнения при применении метода NPWT для лечения инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника

В группе, где для санации очага инфекции использован метод терапии отрицательным давлением выявлено 10 случаев послеоперационных осложнений, что составило 33,33% (12,42%; 61,25%) при 95% доверительном интервале. Во второй группе случаев послеоперационных осложнений выявлено 18 – 15,38% (0,47%; 46,59%) при 95% доверительном интервале (Таблица 16). Сравнение частот также проводилось использованием критерия Пирсона с учетом поправки на непрерывность  $\chi^2 = 0,431$ ,  $p = 0,512$ . Статистический анализ не выявил достоверной разницы в частоте развития осложнений в группах сравнения. Это указывает на то, что использование метода терапии отрицательным давлением не влияет на частоту развития осложнений при хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника.

Таблица 16 – Случаи послеоперационных осложнений в группах сравнения  
( $p > 0,05$ )

Параметры	Осложнения	
	NPWT (N=30)	Другие способы (N=78)
Способ дренирования		
1	2	3
Абсолютное число	10	18

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Частота осложнений %	33,33%	15,38%
ДИ min	12,43%	0,47%
ДИ max	61,25%	46,59%

Осложнения, отмеченные у пациентов при дренировании раны с применением метода терапии отрицательным давлением и других способов приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Основные осложнения, отмеченные у пациентов при дренировании раны с применением метода терапии отрицательным давлением и других способов

Осложнения	NPWT (N=30)	Другие (N=78)	Исход
Анемия	5	10	Регрессировала, после гемотрансфузии
Тяжелый сепсис	2	6	Летальный исход
Гипоальбуминемия	2	2	Регрессировала после назначения лечебного питания и инфузионной терапии
«Дефект тканей» в области рубца	1	0	Потребовало свободной аутодермопластики расщепленным кожным лоскутом

У 15 больных в раннем послеоперационном периоде развилась анемия. При исходно низком уровне гемоглобина на фоне инфекционного процесса от 82 г/л до 102 г/л в раннем послеоперационном периоде (до 24 часов) отмечено снижение уровня гемоглобина до 72 г/л. Кровопотеря была обусловлена объемом оперативного вмешательства и размером операционной раны, а не продолжающимся кровотечением и оттоком крови в систему дренирования. При

этом следует отметить, что выполнение тщательного гемостаза в ране перед наложением вакуумной системы дренирования, является обязательным условием профилактики кровотечения. Для коррекции анемии проводилась гемотрансфузия в объеме двух доз эритроцитарной массы, результатом явилось восстановление уровня гемоглобина до исходного.

Развитие тяжелого сепсиса и летального исхода в восьми наблюдениях в обеих группах было связано с наличием у пациентов иммунодефицита (ВИЧ-инфицированные пациенты).

Развитие гипоальбуминемии в послеоперационном периоде диагностировано в четырех случаях в обеих группах. Для лечения гипоальбуминемии терапию пациента следует дополнить лечебным питанием, обеспечить нутритивную поддержку, внутривенные инфузии раствора альбумина. В условиях нашего стационара подбор такой терапии производился при участии штатного нутрициолога и реаниматолога.

У одного пациента из группы получавших лечение методом терапии отрицательным давлением отмечено формирование «дефекта тканей» в области послеоперационного рубца. Развитие данного осложнения было связано с необходимостью длительного дренирования (произведено 6 смен повязок NPWT в течение 14 суток), при этом рана заполнилась грануляционной тканью, а по краям сформировался плотный рубец, который не позволял свести края раны. Пациенту была выполнена свободная аутодермопластика расщепленным кожным лоскутом.

Осложнения, возникшие при лечении пациентов с гнойно-воспалительным заболеванием позвоночника методом терапии отрицательным давлением, не являются специфичными для данного метода. Развитие ряда осложнений (анемия, гипоальбуминемия) можно спрогнозировать на основании данных лабораторных анализов и предупредить их на этапе предоперационного планирования (проведение гемотрансфузии за сутки до оперативного вмешательства, нутритивная поддержка со дня поступления в стационар).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время отмечается рост диагностированных случаев гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, это связано как с повышением качества диагностики на догоспитальном этапе, так и с реальным увеличением числа болеющих данной патологией. В стационарах оказываются люди трудоспособного возраста, для которых данное заболевание не редко заканчивается инвалидизацией.

Перед врачами стоит непростая задача не только в кратчайшие сроки диагностировать данную патологию, но и выбрать наиболее эффективный метод лечения. Развитие медицинской науки приводит к появлению новых, более совершенных способов дренирования гнойно-воспалительных очагов.

До настоящего времени использовались следующие способы дренирования: проточно-промывного дренирования, который предусматривает использование двух дренажей: один для постоянного введения химических антисептиков, а другой – для оттока экссудата и лизированных некротизированных тканей. При таком варианте дренажные трубки устанавливают в верхнем и нижнем полюсах гнойной полости (Гостищев В.К., 2016; Dandy W.E.; Фадеев Б.П., Карабаев И.Ш., 2004; Гончаров М.Ю., 2013; Гончаров М.Ю., 2005);

вакуумное дренирование, при котором используются дренажные системы типа Редон (Гончаров М.Ю., 2005; Маслов В.И., 1988; Дулаев А.К. и соавт., 2015; Мао Y., Li Y., Cui X., 2019). При этом способе отрицательное давление, созданное при сжатии «груши», постепенно выравнивается с атмосферным по мере заполнения дренажа, что делает его не эффективным, если вовремя не произведена смена резервуара;

стало возможным дренирование небольших абсцессов с использованием КТ навигации (Zimmerli W., 2010). В литературе встречаются публикации о чрезкожной ирригации пораженного межпозвонкового диска. (Griffith-Jones W., Nasto L.A. et al., 2018). Однако все перечисленные способы дренирования не позволяют оценивать состояние мягких тканей внутри раны и при недостаточной

первичной обработке, прогрессировании гнойно-некротических процессов может возникнуть необходимость в повторном оперативном вмешательстве.

Новым способом является метод терапии отрицательным давлением, который, в последнее время, все чаще применяется в разных областях хирургии.

В исследование эффективности применения метода NPWT в хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника были включены 108 пациентов. Дизайн исследования: одноцентровое исследование типа «случай-контроль». Критерии включения пациентов в исследование: наличие неспецифического гнойно-воспалительного заболевания позвоночника, возраст от 18 до 90 лет, наличие добровольного информированного согласия. Критерии не включения: наличие у пациентов врожденной умственной отсталости. Критерии исключения: выявление у пациента туберкулезного, онкологического и другого специфического характера поражения позвоночника, подтвержденного бактериологическим, гистологическим или методом ПЦР-диагностики биологического материала из воспалительного очага; отсутствие добровольного информированного согласия. Дренирование гнойных очагов с использованием системы NPWT проводилось 30 пациентам (группа NPWT), которые проходили лечение в стационаре с 2014 по 2019 г. включительно. Средний возраст пациентов составил 57,8 лет, соотношение мужчин и женщин 20:10 соответственно. Проточно-промывное дренирование и активное аспирационное дренирование с использованием системы типа Редон выполнялось у 78 пациентов (группа обычного дренирования). Средний возраст пациентов этой группы составил 54,9 года, соотношение мужчин и женщин 54:24 соответственно.

Всем пациентам при поступлении выполнялась спиральная компьютерная томография и магнитно-резонансная томография. По данным этих исследований оценивались уровень поражения, степень вовлеченности в процесс костных структур и объем гнойного очага. Результаты нейровизуализационного исследования использовались при планировании оперативного вмешательства, выборе оптимального доступа и решении вопроса о необходимости постановки стабилизирующей металлоконструкции.

Контрольное исследование в послеоперационном периоде для оценки степени радикальности дренирования, в первую очередь, выполнялось пациентом с приточно-промывным или дренированием с использованием системы типа Редон, в то время как у пациентов, у которых использовалась система NPWT, полнота санации гнойного очага могла быть оценена во время смены NPWT. Всем пациентам МРТ и СКТ выполнялось после снятия дренажей или перед выпиской из стационара.

Клиническая картина инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника очень вариабельна, но ряд синдромов присутствует всегда с различной степенью выраженности. Это болевой синдром, неврологические нарушения, которые в конечном итоге влияют на качество жизни и способность пациента к самообслуживанию. Для объективизации степени выраженности этих синдромов и оценки влияния применения того или иного способа дренирования в нашем исследовании были использованы международные шкалы и опросники (Приложение 1).

Степень выраженности неврологических нарушений оценивалась по шкале Frankel (Frankel scale). В зависимости от степени неврологического дефицита в ней выделяют следующие степени:

- Frankel A отсутствие чувствительности и движений ниже уровня травмы (полное повреждение спинного мозга);
- Frankel B парез, но сохранена чувствительность;
- Frankel C выраженный парез (есть слабые движения), неполное нарушение чувствительности;
- Frankel D слабый парез (мышечной силы достаточно для ходьбы с посторонней помощью), неполное нарушение чувствительности;
- Frankel E отсутствуют чувствительные или двигательные нарушения.

Оценка степени выраженности неврологических нарушений проводилась при поступлении и при выписке.

Для оценки выраженности болевого синдрома нами использовалась визуально аналоговая шкала боли (ВАШ). Визуально аналоговая шкала боли представляет собой непрерывную шкалу в виде горизонтальной или вертикальной линии длиной 10 см и расположенными на ней двумя крайними точками: «отсутствие боли» и «сильнейшая боль».

Индекс мобильности и способность пациентов к самообслуживанию оценивалась по шкале Barthel при поступлении и выписке из стационара. В многочисленных исследованиях было показано, что индекс Barthel наиболее эффективен для пациентов с параличами. Подтверждена высокая предсказательная валидность этого теста в отношении предполагаемой длительности и исходов реабилитации этих больных. Изучалась и доказана высокая надежность теста (тест-ретестовая, межрейтинговая), а также его чувствительность: динамика оценки в 4 и более баллов (в случаях, когда максимальным баллом является 20) может считаться существенной, тогда как изменение оценки менее чем на 4 балла возникает чаще в связи с ошибкой измерения. Суммарный балл -100. Показатели от 0 до 20 баллов соответствует полной зависимости, от 21 до 60 баллов - выраженной зависимости, от 61 до 90 баллов-умеренной, от 91 до 99 баллов - легкой зависимости в повседневной жизни.

Для оценки степени выраженности системной воспалительной реакции всем пациентам выполнялся общеклинический анализ крови, биохимический анализ крови. В качестве основных маркеров воспаления и выраженности системной воспалительной реакции в исследовании учитывался уровень лейкоцитов в крови, СОЭ и содержание С-реактивного белка. Забор крови осуществлялся при поступлении в стационар, далее контроль лабораторных показателей проводился каждые 5 дней. В качестве предоперационной подготовки обязательно оценивалась свертывающая система крови, уровень гемоглобина и количество эритроцитов.

В первой группе среднее значение уровня лейкоцитов в крови при поступлении составило  $10,6 \pm 3 \cdot 10^9/\text{л}$ , в группе, где было использование дренирование с помощью NPWT  $11,05 \pm 2,4 \cdot 10^9/\text{л}$  (при 95% доверительном интервале). Уровень С-реактивного белка соответственно  $103,6 \pm 56,6$  мг/л в первой группе и



102,9±41,8 мг/л (при 95% доверительном интервале) во второй. Скорость оседания эритроцитов при поступлении в первой группе 43,69±8,99 мм/час, во второй 32,86±11,45 мм/час (при 95% доверительном интервале).

При оценке динамики регресса воспалительных маркеров в группе пациентов с применением метода терапии отрицательным давлением значение СРБ при выписке из стационара составило  $24,5 \pm 11,8$  мг/л (при 95% доверительном интервале). Значение СОЭ в той же группе  $29,3 \pm 10,1$  мм/час. Для статистической обработки учитывались результаты при выписке из стационара, так как уровень СРБ в процессе лечения мог колебаться с тенденцией к повышению в раннем послеоперационном периоде.

В группе пациентов при лечении которых использовались другие способы дренирования (приточно-промывное дренирование, активное аспирационное дренирование с использованием системы типа Редон) также отмечалась положительная динамика в виде снижения уровня маркеров воспаления. Так уровень СРБ при выписке из стационара составил  $20 \pm 9,3$  мг/л, а значение СОЭ  $39,7 \pm 9,4$  мм/ч

Проведенное нами исследование позволило оценить эффективность метода NPWT в хирургическом лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника. Так, при сравнении динамики регресса воспалительных маркеров в группе пациентов с применением метода терапии отрицательным и в группе, где использованы другие методы лечения, разница в значениях не имела статистической достоверности ( $P=0,939$  при сравнении уровня СРБ и  $P=0,112$  при сравнении СОЭ). Аналогичные темпы регресса воспалительных реакций приводят и зарубежные авторы в своих исследованиях. Так Griffith-Jones W. с соавторами отмечают снижение уровня СРБ с 301,33 мг/л до 18,83 мг/л, а показателя СОЭ с 102 мм / час до 23,67 мм / час. (Griffith-Jones W., Nasto L.A. et al., 2018; Zhang T., Hu J., Wu J., Liu J., Ni S., Duan C., 2018).

Не выявлено достоверно статистической разницы ( $p>0,05$ ) и при сравнении регресса неврологического дефицита и интенсивности болевого синдрома. В группе наблюдений с использованием метода терапии отрицательным давлением среднее значение выраженности болевого синдрома по ВАШ при поступлении

составило  $7,6 \pm 1,1$  баллов. Для удобства статистической обработки шкала Frankel, где используются буквенные обозначения, была переведена в шкалу с числовым индексированием. Грубого неврологического дефицита у пациентов в группе наблюдений с использованием NPWT при поступлении не отмечалось, в большинстве случаев жалобы складывались из болевого синдрома и чувствительных нарушений. Среднее значение по шкале Frankel составило  $4,0 \pm 0,5$ . Индекс мобильности у пациентов этой группы был определен как  $53,3 \pm 19,9$  балла (при 95% доверительном интервале). В группе наблюдений, где при лечении использованы другие способы дренирования значения выраженности болевого синдрома по ВАШ, неврологического дефицита Frankel и индекса мобильности Barthel составляли  $7,5 \pm 0,8$  балла,  $4,2 \pm 0,4$  и  $55,0 \pm 15,7$  балла соответственно. Все пациенты в послеоперационном периоде получали аналгетическую терапию, поэтому степень выраженности болевого синдрома при выписке не учитывалась. Для оценки эффективности лечения при выписке нами оценивались степень выраженности неврологического дефицита и индекс мобильности. В первой группе они составили  $4,3 \pm 0,7$  (Frankel),  $66,0 \pm 19,0$  баллов (Barthel), а во второй  $4,8 \pm 0,2$  и  $81,5 \pm 8,9$  баллов соответственно. Степень регресса неврологического дефицита и динамика мобильности пациента соответствовала данным публикуемым в международных исследованиях. (Zhou B., Kang Y.J., Chen W.H., 2020; Waheed, G., Soliman, M. R., Ali, A. M., Aly, M. H., 2019). На основании полученных данных можно утверждать, что метод терапии отрицательным давлением эффективен и сопоставим с известными ранее способами дренирования при лечении гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

Нами проведен сравнительный анализ эффективности лечения гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника методом терапии отрицательным давлением и другими способами дренирования. При сравнении сроков дренирования необходимых для очищения раны получены следующие результаты:  $4,3 \pm 1,8$  суток (в группе NPWT) и  $12,4 \pm 4,6$  (в группе других способов дренирования). Данная разница в сроках дренирования имеет статистически достоверную значимость ( $p < 0,05$ ), что позволяет говорить о преимуществах метода терапии

отрицательным давлением перед другими способами дренирования гнойных очагов при лечении гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

Во время смены повязок NPWT у врача есть возможность контролировать степень очистки раны. Последовательное ушивание раны из глубины кнаружи и от краев к центру гарантирует полное закрытие раны только после ее очищения. Эти особенности методики NPWT позволяют предотвратить рецидив инфекции, что не редко бывает при использовании систем проточно-промывного дренирования и неполной санации гнойного очага.

Система NPWT имеет не большой вес и не требует фиксации у постели пациента, что позволяет пациентам без неврологического дефицита самостоятельно передвигаться, а пациентам с грубым неврологическим дефицитом облегчает проведение мероприятий ухода, что положительно сказывается на профилактике развития нейротрофических осложнений.

Как показывает результат анализа нашего исследования, применение метода не увеличивает количество осложнений при лечении данной патологии. В группе, где для санации очага инфекции использован метод терапии отрицательным давлением выявлено 10 случаев послеоперационных осложнений, что составило 33,33% (12,42%; 61,25%) при 95% доверительном интервале. Во второй группе случаев послеоперационных осложнений выявлено 18 – 15,38% (0,47%; 46,59%) при 95% доверительном интервале. Сравнение частот также проводилось использованием критерия Пирсона с учетом поправки на непрерывность  $\chi^2 = 0,431$ ,  $p = 0,512$ . Статистический анализ не выявил достоверной разницы в частоте развития осложнений в группах сравнения. Кровопотеря и анемия в послеоперационном периоде не является специфичным осложнением для метода лечения отрицательным давлением. При спинальных операциях (декомпрессивно-стабилизирующих вмешательствах), чаще всего в раннем послеоперационном периоде отмечается снижение уровня гемоглобина в крови на 18 – 20 г/л (до 30 г/л) (Sasaji T., Horaguchi K., Shinozaki N., Yamada N., Iwai K., 2013; Takahashi J., Ebara S., Kamimura M., Kinoshita T. et al., 2001).

В проанализированных нами публикациях авторы отмечают сложность диагностики и малосимптомность клинического течения сепсиса у пациентов с иммунодефицитом, при этом, развитие данного состояния не обязательно связано с наличием гнойно-воспалительного заболевания позвоночника (Пузырева Л.В., Конченко В.Д., Далабаева Л.М., 2017; Пузырева Л.В., Сафонов А.Д., Назарова О.И., Антипова Т.В., Фурсевич Л.Н., Зеленев А.В., Мусин М.А., Балабохина М.В., Вербанов А.В., 2016). Таким образом, нами сделан вывод, что данное осложнение не является специфичным для метода терапии отрицательным давлением.

Развитие диспротеинемии и гипоальбуминемии, в частности, является частью каскада патогенетических изменений при гнойно-воспалительных заболеваниях. Снижение уровня альбуминов в крови отмечается и у пациентов, не подвергавшихся хирургическому лечению (Khanna K., Yi P.H., Sing D.C., Geiger E., Metz L.N., 2018; Zhang F., Liu X., Tan Z., Li J., Fu D., Zhu L., 2020), что позволяет сделать вывод об отсутствии связи между применением метода терапии отрицательным давлением и развитием данного осложнения.

Формирование «дефекта тканей» можно отнести к частым осложнениям в хирургии гнойно-воспалительных заболеваний. Это связано и с гнойным расплавлением тканей, и с необходимостью радикальной резекции пораженных тканей. Так при остеомиелитах трубчатых костей, второй этап хирургического лечения - пластика раны выполняется в 8% случаев (Гараев М.Р., Пантелеев В.С., Нартайлаков М.А., Дорофеев В.Д., Инюшев Д.В., Голков Д.С., 2019).

Выявленные в процессе исследования осложнения при использовании метода терапии отрицательным давлением не специфичны, являются общими для лечения гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника и могут быть спрогнозированы. Для профилактики развития осложнений должны быть предприняты следующие меры:

- тщательная предоперационная подготовка, оценка общеклинического анализа крови, свертывающей системы крови, водно-электролитного баланса, биохимического анализа крови;

- коррекция анемии, диспротеинемии на этапе планирования хирургического вмешательства;

- выбор оптимального хирургического доступа с учетом объема резекции тканей;

- применение мультидисциплинарного подхода к лечению пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника с обязательным участием септолога, клинического фармаколога, нутрициолога, реаниматолога.

На основании «Клинических рекомендаций по диагностике и лечению воспалительных заболеваний позвоночника и спинного мозга» Ассоциации нейрохирургов России показанием к дренированию очага инфекции методом терапии отрицательным давлением в нашем исследовании были:

- наличие радикулотомедуллярных расстройств;
- развитие сепсиса;
- отсутствие эффекта от консервативной терапии;
- болевой синдром.

Абсолютным противопоказанием для постановки системы отрицательного давления является наличие дефекта ТМО или негерметично закрытого дефекта ТМО.

Относительные, которые могут быть устранены, противопоказания к использованию метода терапии отрицательным давлением:

- анемия средней тяжести (уровень гемоглобина 90-70 г/л);
- диспротеинемия (альбуминемия);
- нарушение водно-электролитного гомеостаза;
- прием антикоагулянтов, нарушение свертывающей системы крови, продолжающееся (в том числе диффузное) кровотечение в ране.

В нашем исследовании метод терапии отрицательным давлением зарекомендовал себя как современный, надежный и удобный способ дренирования гнойных очагов. Внедрение метода в практику нейрохирургов и широкое его использование поможет улучшить хирургическое лечение гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника.

## ВЫВОДЫ

1. Метод терапии отрицательным давлением является эффективным способом дренирования гнойных очагов при лечении инфекционно-воспалительных заболеваний позвоночника. Эффективность метода подтверждена сравнительным анализом регресса выраженности маркеров воспаления и неврологических нарушений в группах с использованием известных способов дренирования и с использованием VAC-системы до и после хирургического лечения, статистически значимой разницы не выявлено ( $p > 0,05$ ).

2. Применение метода терапии отрицательным давлением статистически значимо сокращает сроки дренирования ( $p < 0,05$ ), позволяет контролировать состояние раны, обеспечивая возможность ее закрытия после полного очищения, а также облегчает уход за пациентом.

3. Осложнения, возникающие при применении метода терапии отрицательным давлением, не являются специфичными для данного метода. Частота их развития сопоставима с частотой развития осложнений при использовании других способов дренирования.

4. Эффективность и универсальность метода позволяет руководствоваться рекомендациям по хирургическому лечению воспалительных заболеваний позвоночника и спинного мозга Ассоциации нейрохирургов России при определении показаний к дренированию гнойного очага системой терапии отрицательным давлением: наличие радикуломедуллярных расстройств, развитие сепсиса, отсутствие эффекта от консервативной терапии, болевой синдром. Особенность метода – активная аспирация отрицательным давлением, обосновывает наличие относительных противопоказаний: анемия средней тяжести (уровень гемоглобина 90-70 г/л), диспротеинемия (альбуминемия), нарушение водно-электролитного гомеостаза, прием антикоагулянтов, нарушение свертывающей системы крови, продолжающееся (в том числе диффузное) кровотечение в ране.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При отсутствии абсолютных противопоказаний приоритетным следует считать метод терапии отрицательным давлением как позволяющий сократить сроки лечения и обеспечить мобильность пациента.

2. На этапе подготовки к хирургическому лечению всем пациентам необходимо оценивать параметры общеклинического анализа крови, свертывающей системы крови, водно-электролитного баланса, биохимического анализа крови. При необходимости выполнять коррекцию выявленных патологических состояний. Это поможет предупредить развитие осложнений и обеспечит безопасность и эффективность использования метода терапии отрицательным давлением.

3. При планировании оперативного доступа, размера операционной раны следует учитывать объем резекции мягких тканей и предрасположенность к формированию грубых рубцов. При прогнозируемых длительных сроках дренирования рассматривать вариант двухэтапного хирургического лечения, где вторым этапом будет выполнена пластика дефекта кожи.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективой разработки темы проведенной научно-исследовательской работы является дальнейшее изучение влияния метода терапии ран отрицательным давлением на результаты хирургического лечения гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника, расширения показаний и усовершенствования методов профилактики осложнений. Актуальной остается необходимость изучения применения метода NPWT при поздних инфекциях области хирургического вмешательства и возможности сохранить установленную ранее металлоконструкцию.

Использование метода терапии отрицательным давлением в настоящее время является инновационным в нашей стране. Число зарубежных публикаций об использовании метода терапии отрицательным давлением при тех или иных вариантах течения гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника увеличивается. (Naylor R.M., Gilder H.E., Gupta N., Hydrick T.C., Labott J.R., Mauler D.J., Trentadue T.P., Ghislain B., Elder B.D., Fogelson J.L., 2020; Ridwan S., Grote A., Simon M., 2020; Akhter A.S., McGahan B.G., Close L., Dornbos D 3rd, Toop N., Thomas N.R., Christ E., Dahdaleh N.S., Grossbach A.J., 2021). Отечественные нейрохирурги в большинстве отдадут предпочтение известным ранее способам дренирования, как доказавшим во времени свою эффективность. Метод NPWT направлен на персонификацию лечения, раннюю реабилитацию пациентов и сокращение сроков дренирования раны.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдовенко, А.Л. Вакуум-терапия в комплексном лечении гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей / А. Л. Авдовенко, В. П. Сажин, В. М. Емкужев. - Международная научно-практическая конференция. – М., 2013. – С. 12–13.
2. Ардашев, И.П. Вертебральная инфекция / И.П. Ардашев, Е.И. Ардашева // Хирургия позвоночника. – 2009. – № 2. - С. 68–78.
3. Афанасьева, И.С. Возможности компьютерной и магнитно-резонансной томографии в диагностике гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника в отделении экстренной медицинской помощи / И.С. Афанасьева, В.Е. Савелло, Т.А. Шумакова, Ю.В. Беляков // Медицинский альянс. – 2017. – 4. –С. 92-102.
4. Афанасьева, И.С. Компьютерная томография в диагностике гнойно-воспалительных заболеваний и их осложнений при сочетанной травме позвоночника в условиях стационара скорой медицинской помощи / И.С. Афанасьева // Лучевая диагностика и терапия. – 2018. – 2. – С. 64-71.
5. Афанасьева, И.С. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике гнойно-воспалительных осложнений при сочетанной травме позвоночника / И.С. Афанасьева, В.Е. Савелло, Ю.В. Беляков // Лучевая диагностика и терапия. – 2017. - 3 (8). – С. 52-53.
6. Базаров, А. Ю. Транспедикулярная фиксация при гематогенном остеомиелите позвоночника / А.Ю. Базаров // Хирургия позвоночника. – 2020. - №2. – С. 73-78.
7. Базаров, А.Ю. Гематогенный остеомиелит позвоночника: клиническая и микробиологическая характеристика / А.Ю. Базаров, И.А. Лебедев, А.Л. Баринов [и др.]// Хирургия позвоночника. - 2020. - Т. 17, № 1. - С. 102–109.
8. Базаров, А.Ю. Диагностика и оперативное лечение остеомиелита позвоночника: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Базаров Александр Юрьевич. – Курган, 2005. – 144 с.

9. Базаров, А.Ю. Классификации неспецифического гематогенного остеомиелита позвоночника. Критический анализ и предложения по применению / А.Ю. Базаров // Травматология и ортопедия России. – 2019. - 25(1). – С. 146-155. – Режим доступа: 10.21823/2311-2905-2019-25-1-146-155.
10. Басанкин, И.В. Современный подход к лечению гнойных спондилитов / И.В. Басанкин, М.А. Енин, А.Н. Сидоренко // BISSA. - 2008. - №1. – С. 28-29.
11. Баулин, И.А. Лучевой анализ формирования костного блока при использовании различных материалов для переднего спондилодеза у пациентов с инфекционным спондилитом / И.А. Баулин, П.В. Гаврилов, Н.А. Советова, А.Ю. Мушкин // Хирургия позвоночника. - 2015. - №1. – С. 83-89
12. Беляков, М.В. Применение углерод-углеродных имплантов для переднего спондилодеза при воспалительных заболеваниях позвоночника: автореф. ... дис. канд. мед. наук: 14.00.27 / Беляков Михаил Викторович. - СПб., 2006.
13. Бывальцев, В.А. Инфекции в области хирургического вмешательства в спинальной нейрохирургии / В.А. Бывальцев, И.А. Степанов, В.Э. Борисов [и др.] // Казанский медицинский журнал. - 2017. - №5. – С. 796-803.
14. Веретильникова, И.Ю. Экспериментальное обоснование применения композитных антибиотик-содержащих материалов при хирургическом лечении хронического неспецифического остеомиелита позвоночника, диссертация: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.03 / Веретильникова Ирина Юрьевна. – Кемерово, 2014. – 16 с.
15. Вишневский, А.А. Неспецифический остеомиелит позвоночника (НОП) у пациента с первичной подагрой на фоне синдрома Леша-Найхана (СЛН): описание клинического случая и обзор литературы / А.А. Вишневский, К.В. Кучинский // Гений ортопедии. - 2020. - №1. – С. 103-106.
16. Вишневский, А.А. Неспецифический остеомиелит позвоночника у взрослых (клиника, диагностика и лечение): автореф. ... д-ра. мед. наук: 14.00.22 / Вишневский Аркадий Анатольевич. – СПб., 2008. – 40.
17. Волобуев, Ю.М. Задний спондилодез пластиной полиметилметакрилата / Ю. М. Волобуев // Труды крымского мед. института. - 1989. - Т. 116. - С. 21-24.

18. Гараев, М.Р. Хирургическое лечение хронического остеомиелита / М.Р. Гараев, В.С. Пантелеев, М.А. Нартайлаков [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2019. - 9(3). – С. 209-215.
19. Гарбуз, А.Е. Реконструктивно-пластические операции при распространенных формах туберкулезного спондилита и их последствиях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Гарбуз А.Е. - Л., 1988. - 32.
20. Гарбуз, А.Е. Хирургическое лечение больных активным туберкулезным спондилитом / А.Е. Гарбуз, С.А. Тиходеев, В.Н. Гусева // Пробл. тубер. - 1987. - № 9. - С. 44-48.
21. Гончаров, М.Ю. Ближайшие результаты лечения гнойных неспецифических заболеваний позвоночника / М.Ю. Гончаров // Хирургия позвоночника. – 2005. - 2. - С. 70-72.
22. Гончаров, М.Ю. Неспецифические гнойные заболевания позвоночника: диагностика, тактика и лечение: клинические рекомендации / М.Ю. Гончаров. - Екатеринбург, 2017.
23. Гончаров, М.Ю. Неспецифические спондилодисциты шейного отдела позвоночника: диагностика, тактика, результаты хирургического лечения / М.Ю. Гончаров // Материалы IV съезда межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебрологов» с международным участием. – 2013. – С. 47-51.
24. Гончаров, М.Ю. Опыт хирургического лечения неспецифических спондилитов у ВИЧ-инфицированных пациентов / М.Ю. Гончаров, Е.Ю. Левчик // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16, № 5. - С. 1389-1390.
25. Гончаров, М.Ю. Оценка и прогноз ближайших результатов хирургического лечения гнойных неспецифических заболеваний позвоночника / М.Ю. Гончаров // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2006. - 4 (50). – С. 58-60.
26. Гостищев, В.К. Клиническая оперативная гнойная хирургия: руководство для врачей / В.К. Гостищев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 448 с.

27. Гринь, А. А. Роль рекомендательного протокола Ассоциации нейрохирургов РФ при выборе оптимальной тактики лечения пациентов с острыми травматическими повреждениями шейного отдела позвоночника / А. А. Гринь, И. С. Львов, А. Э. Талыпов [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2021. – Т. 85, № 4. – С. 5-11.
28. Гринь, А. А. Современные классификации повреждений нижнешейного отдела позвоночника. Часть 1. Обзор наиболее популярных шкал и систем / А. А. Гринь, И. С. Львов, С. Л. Аракелян [и др.] // Нейрохирургия. – 2019. – Т. 21, № 1. – С. 90-102.
29. Гусева, В.Н. Передний спондилодез с применением углеродных наноструктурных имплантатов: Практик. пособие для врачей по применению технологии / В.Н. Гусева, М.В. Беляков, А.Ю. Мушкин [и др.] - СПб., 2014.
30. Гуца, А.О. Клинические рекомендации по диагностике и лечению воспалительных заболеваний позвоночника и спинного мозга / А.О. Гуца, М.С. Семенов, Е.А. Полторако. – 2015.
31. Давыдов, Ю.А. Вакуум-терапия ран и раневой процесс / Ю.А. Давыдов, А.Б. Ларичев // Медицина. – 1999. - 160 с.
32. Дулаев, А.К. Диагностическая и лечебная тактика при оказании специализированной медицинской помощи больным с заболеваниями позвоночника в условиях отделения неотложной хирургической вертебрологии / А.К. Дулаев, В.А. Мануковский, Д.И. Кутянов [и др.] // Гений ортопедии. - 2017. - № 4. - С. 429–438.
33. Дулаев, А.К. Неотложная специализированная медицинская помощь пациентам с неспецифическими инфекционными поражениями позвоночника / А.К. Дулаев, З.Ю. Аликов, Н.М. Дулаева [и др.] // Хирургия позвоночника. -2015. - Т. 12, № 4. - С. 70–79.
34. Дулаев, А.К. Терапия отрицательным давлением при гнойно-воспалительных осложнениях после хирургических вмешательств на позвоночнике / А.К. Дулаев, В.А. Мануковский, С.А. Шляпников [и др.] // Хирургия позвоночника. - 2017. - №1. – С. 78-84.

35. Епифанцев, А.Г. Хирургическое лечение спондилолистеза с использованием имплантатов из пористого никелида титана: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.22 / Епифанцев Александр Геннадьевич. - Кемерово, 1993. – 13с.
36. Зайцева, Е.Л. Вакуумтерапия в лечении хронических ран / Е.Л. Зайцева, А.Ю. Токмакова // Сахарный диабет. – 2012. – № 3. – С. 45-49.
37. Иргер, И.М. Лечебная тактика при острых спинальных абсцессах / И.М. Иргер, Е.В. Макарова, П. Кадьянджи, М.А. Равикович // Вопр. нейрохир. - 1982. - № 3. - С. 32-38.
38. Иргер, И.М. Спинальные эпидуральные абсцессы / И.М. Иргер, Е.В. Макарова, М.А. Равикович, П. Кадьянджи. – Л., 1988. – С. 270.
39. Кавалерский, Г.М. Хирургическое лечение гнойного спондилита / Г.М. Кавалерский, А.И. Проценко, К.В. Сотиков [и др.] // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. – 2006. – № 2. – С. 37–40.
40. Ключин, Н.М. Анализ результатов бактериологического исследования ран пациентов с имплант-ассоциированной инфекцией позвоночника / Н.М. Ключин, С.В. Люлин, И.В. Шипицына, Е.Я. Кочнев // Гений ортопедии. - 2019. - №3. – С. 355-359.
41. Коваленко, К.Н. Выдающиеся вертебрологи: Дмитрий Георгиевич Коваленко / Коваленко К.Н., Советова Н.А. // Хирургия позвоночника. – 2005. - №4. – С. 92-93.
42. Кочнев, Е.Я. Проблема лечения имплант-ассоциированной инфекции позвоночника (обзор литературы) / Е.Я. Кочнев, И.А. Мещерягина, А.В. Бурцев, А.М. Ермаков // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Медицинские науки. - 2020. - №4 (56). – С. 28-41.
43. Кравченко, В.А. Барокамера В.А. Кравченко активной гиперемии для лечебно-профилактического воздействия на конечность: Патент на изобретение № 240941 / В.А. Кравченко // Комитет по правам изобретений и открытий при Совете Министров СССР. – 1969. – Бюл. № 13. – С. 1-3.
44. Краснов, А.Ф. Искусственная кость? / А.Ф. Краснов, С.Д. Литвинов // Материалы Всерос. съезда травматологов-ортопедов. - СПб., 1999. - С. 413–414.

45. Кривошеин, А.Е. Способ комплексного лечения пациентов с остеомиелитом позвоночника / А.Е. Кривошеин, А.Н. Горячев, И.Н. Путилова, С.И. Туморин // Хирургия позвоночника. - 2009. - №2. – С. 79-82.
46. Крутько, А.В. Сегментарная нестабильность позвоночника: нерешенные вопросы [Электронный ресурс] / А.В. Крутько, Е.С. Байков, Н.А. Коновалов, А.Г. Назаренко // Хирургия позвоночника. – 2017. - 14(3). – С. 74-83. – Режим доступа: 10.14531/ss2017.3.74-83.
47. Лебедев, В.Б. Применение крючковых систем коррекции и фиксации позвоночника при хирургическом лечении больных с неспецифическим спондилитом: автореф. ... д-ра. мед. наук: 14.01.17 / Лебедев Валерий Борисович. – Москва, 2011. - 22с.
48. Лубенец, А.А. Лечение воспалительных инфекционных осложнений в хирургии позвоночника отрицательным давлением / А.А. Лубенец, Д.В. Ивченко // Травма. - 2015. - №4. – С. 64-69.
49. Мануковский, В.А. Комбинированное многоэтапное хирургическое лечение пациента с посттравматическим спондилодисцитом, осложнившимся развитием глубоких абсцессов и несостоятельностью металлоконструкции (клинический случай) / В.А. Мануковский, Т.И. Тамаев, Ю.В. Беляков // Новые горизонты травматологии и ортопедии. – 2017. - С. 154-157.
50. Мануковский, В.А. Особенности диагностики гнойно-воспалительных заболеваний позвоночника / В.А. Мануковский, Т.И. Тамаев, Ю.В. Беляков [и др.] // Материалы XVI научно-практической конференции «Поленовские чтения». – 2017. – 345 с
51. Маслов, В.И. Малая хирургия / В.И. Маслов. – Москва: Медицина, 1988. – С. 86.
52. Михайличенко, П.П. Основы вакуум-терапии: теория и практика / П.П. Михайличенко. – М.: АСТ, 2005. – 318 с.
53. Михайловский, М.В. Хирургия позвоночника по Цивьяну / М.В. Михайловский // Хирургия позвоночника. – 2020. – №3. – С. 6-19.

54. Молчанов, В.И. Диагностика, лечение и реабилитация больных с травмой позвоночника и спинного мозга: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Молчанов Виктор Иванович. - Д., 1990. - 41 с.
55. Мушкин, А.Ю. Инфекционные поражения позвоночника: проект национальных клинических рекомендаций / А.Ю. Мушкин, А.А. Вишневский, Е.О. Перецманас [и др.] // Хирургия позвоночника. - 2019. - Т. 16, № 4. - С. 63–76.
56. Мушкин, А.Ю. Клинические рекомендации по диагностике инфекционных спондилитов (проект для обсуждения) / А.Ю. Мушкин, А.А. Вишневский // Медицинский альянс. - 2018. - № 3. - С. 65–74.
57. Мушкин, М.А. Возможно ли тактическое алгоритмирование при инфекционном поражении позвоночника? Обзор литературы / М.А. Мушкин, А.К. Дулаев, Д.Н. Абуков, А.Ю. Мушкин // Хирургия позвоночника. - 2020. - № 2. – С. 64-72.
58. Мушкин, М.А. Особенности течения спондилита у пациентов, находящихся на программном гемодиализе (клиническое наблюдение) / М.А. Мушкин, А.К. Дулаев, А.Н. Цед // Травматология и ортопедия России. - 2020. - №1. – С. 173-180.
59. Оболенский, В.Н. Использование локального отрицательного давления в профилактике гнойно-септических осложнений и комплексном лечении ран и раневых инфекций: метод. рекомендации / В.Н. Оболенский, А.А. Ермолов, Д.В. Сычев [и др.] – М., 2013. – 50 с.
60. Оболенский, В.Н. Использование принципа локального отрицательного давления в лечении ран и раневой инфекции / В.Н. Оболенский, В.Г. Никитин, А.Ю. Семенистый [и др.] // Новые технологии и стандартизация в лечении осложненных ран. – М., 2011. – С. 58-65.
61. Оперативное лечение больных неспецифическим остеомиелитом позвоночника: клинические рекомендации / Ассоциация травматологов-ортопедов России. – Курган, 2013. - С. 9
62. Петухов, В.И. Особенности интоксикационного синдрома у пациентов с неспецифическим остеомиелитом позвоночника / В.И. Петухов, К.М. Кубраков, А.В. Корнилов, М.В. Кунцевич // Журнал ГрГМУ. - 2019. - №5. – С.

63. Петухов, В.И. Оценка эффективности алгоритма лечения пациентов с неспецифическими гнойно-воспалительными заболеваниями позвоночника / В.И. Петухов, К.М. Кубраков, А.В. Корнилов, М.В. Кунцевич // Вестник ВГМУ. - 2019. - №5. – С. 59-68.
64. Полищук, Н.Е. Повреждения позвоночника и спинного мозга / Н.Е. Полищук, Н.А. Корж, В.Я. Фищенко. - Киев: КНИГА плюс, 2001. – Ч. II, Гл. 9. – 211 с.
65. Пузырева, Л.В. Основные клинические причины летальных исходов у ВИЧ-инфицированных больных в Омской области в 2012–2015 годах / Л.В. Пузырева, А.Д. Сафонов, О.И. Назарова [и др.] // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. - 2016. - Т. 8, № 3. - С. 59–64.
66. Пузырева, Л.В. Сепсис у ВИЧ-инфицированных пациентов / Л.В. Пузырева, В.Д. Конченко, Л.М. Далабаева // Инфекция и иммунитет. – 2017. - Т. 7, № 3. - С. 251–258.
67. Сак, Л.Д. Чрезкожная эндоскопическая нуклеотомия нижнепоясничных дисков: обзор литературы / Л.Д. Сак // Хирургия позвоночника. – 2004. - № 4. -С. 89–96.
68. Смекаленков, О.А. Факторы риска развития глубокой инфекции области хирургического вмешательства после операций на позвоночнике [Электронный ресурс] / О.А. Смекаленков, Д.А. Пташников, С.А. Божкова [и др.] // Гений ортопедии. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 219–225. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.18019/1028-4427-2019-25-2-219-225>.
69. Снопко, С.В. Особенности диагностики и лечения гнойных спинальных эпидуритов / С.В. Снопко, С.А. Фирсов, И.В. Корнилова [и др.] // Хирургия позвоночника. - 2015. - Т. 12, № 4. - С. 84–87.
70. Тиляков, Х.А. Наш опыт оперативного лечения неспецифического спондилита и спондилодисцита / Х.А. Тиляков, С.Н. Пардаев, Н.Ф. Эранов [и др.] // Вопросы науки и образования. - 2019. - №26 (75). – С.
71. Тиходеев, С.А. Отдаленные результаты хирургического лечения неспецифического остеомиелита / С.А. Тиходеев, А.А. Вишневский // Хирургия позвоночника. – 2007. – 1. – С. 52–59.



72. Ульрих, Э.В. Вертебрология в терминах, цифрах, рисунках / Э.В. Ульрих, А.Ю. Мушкин. – 2005. – С. 118.
73. Ульрих, Э.В. Костная пластика при переднем спондилодезе (обзор литературы) / Э.В. Ульрих, В.И. Савельев, А.В. Губин // Травматология и ортопедия России. – 2002. – № 2. – С. 43–47.
74. Фадеев, Б.П. Диагностика и лечение гнойных спинальных эпидуритов / Б.П. Фадеев, И.Ш. Карабаев. - СПб.: ВМедА, 2004. - 25 с.
75. Фищенко, В.Я. Классификация гематогенного остеомиелита позвоночника / В.Я. Фищенко // Травматология ортопедия и протезирование. - 1983. - № 2. - С. 25-28.
76. Фраерман, А.П. Гнойная нейрохирургия: рук. для врачей / А.П. Фраерман. – Н. Новгород : Поволжье, 2016. – 128 с.
77. Хафизова, И.Ф. Спондилодисцит: ранняя диагностика и тактика ведения / И.Ф. Хафизова, Н.А. Попова, А.Г. Панюхов, Ф.Р. Гумеров // Казанский медицинский журнал. – 2016. - 97(6). – С. 988–993.
78. Хащин, Д.Л. Трансфораминальный доступ в хирургии инфекционных спондилитов поясничной и пояснично-крестцовой локализации / Д.Л. Хащин // Хирургия позвоночника. - 2015. - Т. 12, № 3. - С. 83–88.
79. Цивьян, Я.Л. Гематогенный остеомиелит позвоночника / Я.Л. Цивьян // Вестник хирургии. -1965. - №8. – С. 116-120.
80. Юмашев, Г.С. Замещение тел шейных позвонков биосовместимыми полимерными имплантатами / Г.С. Юмашев, А.И. Проценко, А.Д. Ченский [и др.] // Ортезирование, экспрессортезирование и биоматериалы в ортопедии и травматологии. - 1987. - С. 88-90.
81. Юмашев, Г.С. Эндопротезирование суставов при помощи имплантатов из углеродного материала / Г.С. Юмашев, И.Н. Лавров, В.И. Костиков, Ю.С. Лопатто // Ортопед., травмат. и протезир. - 1982. - № 11. - С. 12-15.
82. Яриков, А.В. Неспецифические гнойно-воспалительные поражения позвоночника: спондилодисцит, эпидурит / А.В. Яриков, А.П. Фраерман, О.А. Перльмуттер [и др.] // НМП. - 2019. - №2. – С. 175-18.

83. Abbey, D.M. Treatment of postoperative wound infections following spinal fusion with instrumentation / D.M. Abbey, D.M. Turner, J.S. Warson [et al.] // *J. Spinal Disord.* - 1995. - Vol. 8. - P. 278–283.
84. Akhter, A.S. Negative pressure wound therapy in spinal fusion patients [Электронный ресурс] / A.S. Akhter, B.G. McGahan, L. Close [et al.] // *Int Wound J.* – 2021. - 18(2). – P. 158-163. – Режим доступа: 10.1111/iwj.13507.
85. Alcala-Marquez, C. Recurrent Surgical Site Infections in the Spine After Treatment With the Vacuum-assisted Closure (VAC) System [Электронный ресурс] / C. Alcala-Marquez, R. Torrealba, A.A. Mehbod [et al.] // *Clin Spine Surg.* – 2018. - 31(8). – P. 351-355. – Режим доступа: 10.1097/BSD.0000000000000668.
86. Almansour, H. Pyogenic spondylodiscitis : The quest towards a clinical-radiological classification [Электронный ресурс] / H. Almansour, W. Рерке, М. Akbar // *Orthopade.* – 2020. - 49(6). – P. 482-493. – Режим доступа: 10.1007/s00132-019-03836-0.
87. Argenta, L.C. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience / L.C. Argenta, M.J. Morykwas // *Ann Plast Surg.* - 1997. - 38(6). – P. 563-576.
88. Arko, L. Medical and surgical management of spinal epidural abscess: a systematic review / L. Arko, E. Quach, V. Nguyen [et al.] // *Neurosurg Focus.* – 2014. -37(2). – Режим доступа: 10.3171/2014.6.FOCUS14127.
89. Ascione, T. Clinical and microbiological outcomes in haematogenous spondylodiscitis treated conservatively [Электронный ресурс] / T. Ascione, G. Balato, S.L. Di Donato [et al.] // *Eur Spine J.* – 2017. - 26(Sup. 4). – P. 489-495. – Режим доступа: 10.1007/s00586-017-5036-4.
90. Babic, M. Infections of the Spine [Электронный ресурс] / M. Babic, C.S. Simpfendorfer // *Infect Dis Clin North Am.* – 2017. - 31(2). – P. 279-297. - Режим доступа: 10.1016/j.idc.2017.01.003.
91. Bajwa, ZH. Discitis associated with pregnancy and spinal anesthesia [Электронный ресурс] / ZH. Bajwa, C. Ho, A. Grush [et al.] // *Anesth Analg.* – 2002. - 94(2). – P. 415-416. - Режим доступа: 10.1097/00000539-200202000-00035.

92. Baldwin, C. Topical negative pressure stimulates endothelial migration and proliferation: a suggested mechanism for improved integration of Integra / C. Baldwin, M. Potter, E. Clayton [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 2009. – Vol. 62, № 1. – P. 92-96.
93. Bănică, C. Spondylodiskitis, etiology, diagnosis and treatment / C. Bănică, I. Ștefan // *Romanian Journal of Military Medicine.* – 2015. - No. 1. – P. 25.
94. Berbari, E.F. Infectious Diseases Society of America (IDSA) clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults / E.F. Berbari, S.S. Kani, T.J. Kowalski [et al.] // *Clin Infect Dis.* – 2015. – 61. - e26–e46.
95. Bhagat, S. Spondylodiscitis (disc space infection) associated with negative microbiological tests: comparison of outcome of suspected disc space infections to documented non-tuberculous pyogenic discitis / S. Bhagat, C. Mathieson, R. Jandhyala, R. Johnston [et al.] // *Br J Neurosurg.* – 2007. – 5. – P. 473-477.
96. Boody, BS. Evaluation and Management of Pyogenic and Tubercular Spine Infections / BS. Boody, DA. Tarazona, AR. Vaccaro // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2018. – 4. – P. 643-652.
97. Bornemann, R. Spondylitis - Spondylodiscitis - an Update / R. Bornemann, P. Rössler, C. Jacobs [et al.] // *Z Orthop Unfall.* – 2019. - 157(2). – P. 132-143.
98. Canavese, F. Deep postoperative spine infection treated by negative pressure therapy in patients with progressive spinal deformities / F. Canavese, L. Marengo, M. Corradin [et al.] // *Arch Orthop Trauma Surg.* – 2018. - 138(4). – P. 463-469.
99. Carol, E. Chenoweth Vertebral Osteomyelitis, Discitis, and Spinal Epidural Abscess in Adults / E. Carol // *Regents of the University of Michigan.* - 2013.
100. Chang, C.W. Negative Pressure Wound Therapy in Infected Wound following Posterior Spinal Instrumentation using Simple Self-assembled System: A Case Report / C.W. Chang, H.Z. Chan, S.W. Lim // *Malaysia Orthopaedic Journal.* – 2014. - Vol 8, No 2.
101. Chen, K. Vacuum-assisted closure combined with a closed suction irrigation system for treating postoperative wound infections following posterior spinal internal

- fixation [Электронный ресурс] / К. Chen, JT. Lin, SB. Sun [et al.] // J Orthop Surg Res. – 2018. - 17. - 13(1). – 321 p. – Режим доступа: 10.1186/s13018-018-1024-6.
102. Chen, W.H. Surgical treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with spinal instrumentation / W.H. Chen, L.S. Jiang, L.Y. Dai // EurSpine J. – 2007. - 16(9). – P. 1307–1316.
103. Dandy, W.E. Abscesses and inflammatory tumors in spinal epidural space: So called pachymeningitis externa / W.E. Dandy // Arch. Surg. – 1926. – Vol.13, №3. – P. 477-494.
104. DE LA Garza-Ramos, R. Instrumented fusion in the setting of primary spinal infection / R. DE LA Garza-Ramos, M. Bydon, M. Macki [et al.] // J Neurosurg Sci. – 2017. - 61(1). – P. 64-76.
105. De Leeuw, C.N. Lumbar epidural abscesses: a systematic review / C.N. De Leeuw, P.R. Fann, J.E. Tanenbaum [et al.] // Global Spine J. – 2018. – 8 (4 Suppl). -85S–95S.
106. Di Martino, A. Infection after spinal surgery and procedures [Электронный ресурс] / A. Di Martino, R. Papalia, E. Albo [et al.] // Eur Rev Med Pharmacol Sci. – 2019. - 23(2 Suppl). – P. 173-178. – Режим доступа: 10.26355/eurrev\_201904\_17487.
107. Dobran, M. A case of deep infection after instrumentation in dorsal spinal surgery: the management with antibiotics and negative wound pressure without removal of fixation [Электронный ресурс] / M. Dobran, F. Mancini, D. Nasi, M. Scerrati // BMJ Case Rep. – 2017. – 28. – Режим доступа: 10.1136/bcr-2017-220792.
108. Duan, K. Percutaneous endoscopic debridement with percutaneous pedicle screw fixation for lumbar pyogenic spondylodiscitis: a preliminary study [Электронный ресурс] / K. Duan, Y. Qin, J. Ye [et al.] // Int Orthop. – 2020. - 44(3). – P. 495-502. – Режим доступа: 10.1007/s00264-019-04456-1.
109. Dvorak, M.F. Effectiveness of titanium mash cylindrical cages in anterior column reconstruction after thoracic and lumbar vertebral body resection / M. F. Dvorak, B.K. Kwon, C.G. Fisher [et al.] // Spine. – 2003. – Vol. 28, N 9. – P. 902–908.
110. Dyck, BA. Use of incisional vacuum-assisted closure in the prevention of postoperative infection in high-risk patients who underwent spine surgery: a proof-

- of-concept study / BA. Dyck, CS. Bailey, C. Steyn [et al.] // *J Neurosurg Spine.* - 2019. – 10. - 31(3). – P. 430-439.
111. Eck, K.R. Analysis of titanium mesh cages in adults with minimum two year follow-up / K.R. Eck, K.H. Bridwel, F.F. Ungacta // *Spine.* – 2000. – Vol. 25, N 18. – P. 2407–2415.
112. Fayazi, A.H. Preliminary results of staged anterior debridement and reconstruction using titanium mesh cages in the treatment of thoracolumbar vertebral osteomyelitis / A.H. Fayazi, S.C. Ludwig, M. Dabbah [et al.] // *Spine J.* -2004. - Vol. 4. - P. 388–395.
113. Foxx, KC. Negative-pressure dressing management of recurrent postoperative epidural hematoma and uncontrollable intraoperative hemorrhage in posterior spine surgery: report of 4 cases / KC. Foxx, A. Mesfin, R. Molinari // *J Neurosurg Spine.* - 2018. - 28(2). – P. 220-225.
114. Frangen, T.M. Surgical management of spondylodiscitis. An analysis of 78 cases / T.M. Frangen // *Unfallchirurg.* – 2006. - 109(9). – P. 743–753.
115. Gentile, L. A systematic review: characteristics, complications and treatment of spondylodiscitis / L. Gentile, F. Benazzo, F. De Rosa [et al.] // *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* – 2019. - 23(2 Suppl). – P. 117-128.
116. Gouliouris, T. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management / T. Gouliouris, S.H. Aliyu, N.M. Brown // *J Antimicrob Chemother.* – 2010. – 65, Sup. 3. – P. 11–24.
117. Gouliouris, T. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management / T. Gouliouris, SH. Aliyu, NM. Brown // *J Antimicrob Chemother.* – 2010. – 65. – P. 11–24.
118. Gregori, F. Treatment algorithm for spontaneous spinal infections: A review of the literature / F. Gregori, G. Grasso, G. Iaiani, N. Marotta [et al.] // *J Craniovertebr Junction Spine.* – 2019. - 10(1). – P. 3-9.
119. Griffith-Jones, W. Percutaneous suction and irrigation for the treatment of recalcitrant pyogenic spondylodiscitis [Электронный ресурс] / W. Griffith-Jones,

- LA. Nasto, E. Pola [et al.] // *J Orthop Traumatol.* – 2018. - 19(1). – 10 p. – Режим доступа:10.1186/s10195-018-0496-9.
120. Grob, D. Titaniks mesh cages (TMC) in spine Surgery / D. Grob, S. Daehn, A. F. Mannion// *Eur. Spine J.* –2005. –Vol. 14, N 3. –P. 211–221.
121. Hadjipavlou, A.G. Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management / A.G. Hadjipavlou, J.T. Mader, J.T. Necessary [et al.] // *Spine.* -2000. – 25. – P. 1668–1679.
122. Hadjipavlou, A.G. Percutaneous transpedicular discectomy and drainage in pyogenic spondylodiscitis / A.G. Hadjipavlou, P.K. Katonis, I.N. Gaitanis [et al.] // *EurSpineJ.* – 2004. – 13. – P. 707-713.
123. Hegde, V. Management of postoperative spinal infections / V. Hegde, D.S. Meredith, K.C. Kepler, C.R. Huang // *World J Orthop.* – 2012. - 3(11). – P. 182-189.
124. Hehr, JD. Instillation negative pressure wound therapy: An effective approach for hardware salvage / JD. Hehr, TS. Hodson, JM. West // *Int Wound J.* – 2020. - 17(2). – P. 387-393.
125. Herren, C. Spondylodiscitis: diagnosis and treatment options / C. Herren, N. Jung, M. Pishnamaz [et al.] // *Dtsch Arztebl Int.* – 2017. – 114. – P. 875–882.
126. Homagk, L. Spondylodiscitis scoring system: SponDT – spondylodiscitis diagnosis and treatment / L. Homagk, N. Homagk, HJ. Meise [et al.] // *JSM Spine.* -2016. - 1(1). – 1004p.
127. Homagk, L. Spondylodiscitis severity code: scoring system for the classification and treatment of non-specific spondylodiscitis / L. Homagk, N. Homagk, J.R. Klauss [et al.] // *Eur Spine J.* – 2016. – 5. – P. 1012–1020.
128. Howie, B.A. Thoracic epidural abscesses: a systematic review / B.A. Howie, I.U. Davidson, J.E. Tanenbaum [et al.] // *Global Spine J.* – 2018. - 8(4 Suppl). – P. 68–84.
129. Jones, G.A. Negative pressure wound therapy in the treatment of complex postoperativ spinal wound infectoins: complications and lessons learned using vacuum-assisted closure / G.A. Jones, J. Butier, I. Lieberman, R. Schienk // *J Neurosurg Spine.* – 2007. – 5. – P. 407-411.

130. Karaaslan, F. Wound management with vacuum-assisted closure in postoperative infections after surgery for spinal stenosis / F.Karaaslan, S. Erdem, M.U. Mermerkaya // *International Medical Case Reports Journal*. – 2015. – 8. – P. 7-11.
131. Karaaslan, F. Wound management with vacuum-assisted closure in postoperative infections after surgery for spinal stenosis / F. Karaaslan, Ş. Erdem, MU. Mermerkaya // *Int Med Case Rep J*. – 2014. – 8. – P. 7-11.
132. Karlakki, S. Negative pressure wound therapy for management of the surgical incision in orthopaedic surgery / S. Karlakki, M. Brem, S. Giannini [et al.] // *Bone Joint Res*. – 2013. – 2. – P. 276–284.
133. Khanna, K. Hypoalbuminemia Is Associated With Septic Revisions After Primary Surgery and Postoperative Infection After Revision Surgery / K. Khanna, PH. Yi, DC. Sing [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2018. - 43(6). – P. 454-460.
134. Korovessis, P. Hematogenous Pyogenic Spinal Infection / P. Korovessis // *Orthopedics*. – 2012. – Vol. 35, Num. 10. – P. 885-892.
135. Korovessis, P. Mesh cage for treatment of hematogenous spondylitis and spondylodiskitis. How safe and successful is its use in acute and chronic complicated cases? A systematic review of literature over a decade / P. Korovessis, K. Vardakastanis, P. Fennema, V. Syrimbeis // *Eur J Orthop Surg Traumatol*. – 2016. - 26(7). – P. 753-761.
136. Krätzig, T. Bacterial adhesion characteristics on implant materials for intervertebral cages: titanium or PEEK for spinal infections? [Электронный ресурс] / T. Krätzig, K.C. Mende, M. Mohme [et al.] // *Eur Spine J*. – 2021. – Режим доступа: 10.1007/s00586-020-06705-z.
137. Kucuk, A. Surgical Strategies for Spondylodiscitis due to Lumbar Disc Surgery / A. Kucuk, M. Karademir, A. Tumenturk [et al.] // *Turk Neurosurg*. – 2017. - 27(1). – P. 95-98.
138. Kuklo, T.R. Single-stage treatment of pyogenic spinal infection with titanium mesh cages / T.R. Kuklo, B.K. Potter, R.S. Bell [et al.] // *J Spinal Disord Tech*. -2006. - 19(5). – P. 376–382.

139. Kulowski, J. Pyogenic osteomyelitis of the spine: an analysis and discussion of 102 cases / J. Kulowski // *J. Bone Joint Surg.* - 1936. - Vol. 18. - P. 343–364.
140. Landi, A. Spontaneous Spinal Discitis and Spondylodiscitis: Clinicotherapeutic Remarks / A. Landi, G. Grasso, G. Iaiani [et al.] // *J Neurosci Rural Pract.* – 2017. - 8(4). – P. 642-646.
141. Lee, R. The use of vacuum-assisted closure in spinal wound infections with or without exposed dura / R. Lee, D. Beder, J. Street [et al.] // *Eur Spine J.* – 2018. - 27(10). – P. 2536-2542.
142. Lehner, B. Infektionen nach rekonstruktiven Wirbelsäuleneingriffen: Wie gehe ich damit um? / B. Lehner, M. Akbar, NA. Beckmann // *Orthopade.* – 2018. - 47(4). – P. 288-295.
143. Lener, S. Management of spinal infection: a review of the literature / S. Lener, S. Hartmann, GMV. Barbagallo [et al.] // *Acta Neurochir (Wien).* – 2018. - 160(3). – P. 487-496.
144. Liljenqvist, U. Titanium cages in the surgical treatment of severe vertebral osteomyelitis / U. Liljenqvist, T. Lerner, V. Bullman [et al.] // *Eur. Spine J.* - 2003. - Vol. 12. - P. 606–612.
145. Mao, Y. Percutaneous Endoscopic Debridement and Drainage for Spinal Infection: Systemic Review and Meta-Analysis / Y. Mao, Y. Li, X. Cui // *Pain Physician.* – 2019. - 22(4). – P. 323-330.
146. Márquez, S.P. Spondylodiscitis / S.P. Márquez // *Radiologia.* – 2016. – 58, Sup. 1. – P. 50-59.
147. Mavrogenis, AF. Spondylodiscitis revisited / AF. Mavrogenis, PD. Megaloikonomos, VG. Igoumenou [et al.] // *EFORT Open Rev.* – 2017. - 2(11). – P. 447-461.
148. Mavrogenis, AF. When and how to operate on spondylodiscitis: a report of 13 patients / AF. Mavrogenis, V. Igoumenou, K. Tsiavos [et al.] // *Eur J Orthop Surg Traumatol.* – 2016. - 26(1). – P. 31-40.



149. McAfee, P.C. Failure of stabilization of the spine with methylmethacrylate. A retrospective analysis of twenty-four cases / P.C. McAfee, H.H. Bohlman, Th. Ducker, F.I. Eismont // *J. Bone Jt. Surg.* - 1986. - Vol. 68-A, № 8. - P. 1145–1157.
150. Mehbod, A.A. Postoperative Deep Wound Infections in Adults After Spinal Fusion: Management with Vacuum-Assisted Wound Closure / A.A. Mehbod, J.W. Ogilvie, M.R. Pinto [et al.] // *Clinical Spine Surgery.* – 2005. – Vol. 18, Is. 1. - p 14-17.
151. Morykwas, M.J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation / M.J. Morykwas, L.C. Argenta, E.I. Shelton-Brown [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 1997. – Vol. 38, № 6. – P. 553-562.
152. Muscara, JD. Diskitis / JD. Muscara, E. Blazar. – 2020.
153. Nam, D. The Use of Closed Incision Negative-Pressure Wound Therapy in Orthopaedic Surgery / D. Nam, R.A. Serhson, B.R. Levine [et al.] // *J Am Acad Orthop Surg.* – 2018. - 26(9). – P. 295-302.
154. Naylor, RM. Effects of Negative Pressure Wound Therapy on Wound Dehiscence and Surgical Site Infection Following Instrumented Spinal Fusion Surgery-A Single Surgeon's Experience [Электронный ресурс] / RM. Naylor, HE. Gilder, N. Gupta [et al.] // *World Neurosurg.* – 2020. – 137. - e257-e262. – Режим доступа: 10.1016/j.wneu.2020.01.152.
155. Nordmeyer, M. Negative pressurewound therapy forseroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care / M. Nordmeyer, J. Pauser, R. Biber [et al.] // *Int Wound J.* – 2016. – 13. – P. 1176–1179.
156. Ousey, KJ. Negative pressure wound therapy (NPWT) for spinal wounds: a systematic review / KJ. Ousey, RA. Atkinson, JB. Williamson, S. Lui // *Spine J.* – 2013. - 13(10). – P. 1393-1405.
157. Petkova, AS. Spontaneous Spondylodiscitis - Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis and Treatment / AS. Petkova, CB. Zhelyazkov, BD. Kitov // *Folia Med (Plovdiv).* – 2017. - 59(3). – P. 254-260.
158. Pigrau, C. Spontaneous pyogenic vertebral osteomyelitis and endocarditis: incidence, risk factors, and outcome [Электронный ресурс] / C. Pigrau, B. Almirante,

- X. Flores [et al.] // *Am J Med.* – 2005. - 118(11). – P. 1287. – Режим доступа: 10.1016/j.amjmed.2005.02.027.
159. Pingel, A. Spondylodiszitis [Электронный ресурс] / A. Pingel // *Z Orthop Unfall.* – 2020. – Режим доступа: 10.1055/a-1129-9246.
160. Ploumis, A. Therapy of spinal wound infections using vacuum-assisted wound closure: risk factors leading to resistance to treatment / A. Ploumis, AA. Mehbod, TD. Dressel [et al.] // *J Spinal Disord Tech.* – 2008. - 21(5). – P. 320-323.
161. Pola, E. New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years / E. Pola, G. Autore, VM. Formica [et al.] // *Eur Spine J.* – 2017. - 26(Suppl 4). – P. 479–488.
162. Raghavan, M. Imaging of Spondylodiscitis / M. Raghavan, E. Lazzeri, CJ. Palestro // *Semin Nucl Med.* – 2018. - 48(2). – P. 131-147.
163. Ratcliffe, J.F. Anatomic basis for the pathogenesis and radiologic features of vertebral osteomyelitis and its differentiation from childhood discitis. A microarteriographic investigation / J.F. Ratcliffe // *ActaRadiolDiagn (Stockh).* – 1985. - 26(2). – P. 137–143.
164. Rickert, M. Management of Deep Spinal Wound Infections Following Instrumentation Surgery with Subfascial Negative Pressure Wound Therapy [Электронный ресурс] / M. Rickert, M. Rauschmann, N. Latif-Richter // *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg.* – 2021. – Режим доступа: 10.1055/s-0040-1720999.
165. Ridwan, S. and Efficacy of Negative Pressure Wound Therapy for Deep Spinal Wound Infections After Dural Exposure, Durotomy, or Intradural Surgery / S. Ridwan, A. Grote, M. Simon [et al.] // *World Neurosurg.* – 2020. – 134. - e624-e630.
166. Rotzinger, R. Spondylodiszitis und epiduraler Abszess [Spondylodiscitis and epidural abscesses] / R. Rotzinger, R. Omid, H. Gebhard, // *Radiologe.* – 2021. -61(3). – P. 275-282.
167. Ryang, YM. Die eitrige Spondylodiszitis: Symptome, Diagnostik und Behandlungsstrategien [Pyogenic spondylodiscitis: symptoms, diagnostics and therapeutic strategies] / YM. Ryang, M. Akbar // *Orthopade.* – 2020. - 49(8). – P. 691-701.

168. Sasaji, T. Postoperative anemia following posterior decompression surgery for lumbar spinal canal stenosis / T. Sasaji, K. Horaguchi, N. Shinozaki [et al.] // *Tohoku J Exp Med.* – 2013. - 229(1). – P. 1-4.
169. Sato, K. Pyogenic Spondylitis: Clinical Features, Diagnosis and Treatment / K. Sato, K. Yamada, K. Yokosuka [et al.] // *Kurume Med J.* – 2019. - 65(3). – P. 83-89.
170. Schintler, M.V. Negative pressure therapy: theory and practice / M.V. Schintler // *Diabetes Metab. Res. Rev.* – 2012. – Vol. 28, Suppl. 1. – P. 72–77.
171. Sebben, AL. High cervical spine spondylodiscitis management and literature review / AL. Sebben, XS. Graells, ML. Benato // *Rev Assoc Med Bras.* - 1992. - 63(1). – P. 18-20.
172. Seiler, J.G. Iliac crest autogenous bone grafting: donor site complications / J.G. Seiler, J. Johnson // *J. South Orthop. Assoc.* - 2000. - Vol. 9. - P. 91–97.
173. Senaran, H. Spin / H. Senaran, P. Atilla, F. Kaymaz. - 2004. - Vol. 29, №15. - P. 1618-1623.
174. Shibani, E. Safety and efficacy of polyetheretherketone (PEEK) cages in combination with posterior pedicle screw fixation in pyogenic spinal infection / E. Shibani, I. Janssen, PR. da Cunha [et al.] // *Acta Neurochir (Wien).* – 2016. -158(10). – P. 1851-1857.
175. Singla, A. Non-infectious thoracic discitis: A diagnostic and management dilemma. A report of two cases with review of the literature [Электронный ресурс] / A. Singla, A. Ryan, DL. Bennett [et al.] // *Clin Neurol Neurosurg.* – 2020. – 190. – P. 105648. – Режим доступа: [10.1016/j.clineuro.2019.105648](https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2019.105648).
176. Sobottke, R. Current diagnosis and treatment of spondylodiscitis / R. Sobottke // *Dtsch Arztebl Int.* – 2008. - 105(10). – P. 181–187.
177. Stannard, J.P. Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures / J.P. Stannard, D.A. Volgas, G. McGwin [et al.] // *J Orthop Trauma.* – 2012. - 26(1). – P. 37-42.
178. Stauffer R.N., Coventry M.B. // *J. Bone Joint Surg.* - 1972. - Vol. 54-A. - P. 756.
179. Stolberg-Stolberg, J. Management of destructive *Candida albicans* spondylodiscitis of the cervical spine: a systematic analysis of literature illustrated by an unusual case

- /J. Stolberg-Stolberg, D. Horn, S. Roßlenbroich [et al.] // *Eur Spine J.* – 2017. - 26(4). – P. 1009-1018.
180. Suppiah, S. How best to manage the spinal epidural abscess? A current systematic review / S. Suppiah, Y. Meng, MG. Fehlings [et al.] // *World Neurosurg.* -2016. – 93. – P. 20–28.
181. Takagi, Y. *Aspergillus terreus* spondylodiscitis following an abdominal stab wound: a case report [Электронный ресурс] / Y. Takagi, H. Yamada, H. Ebara [et al.] // *J Med Case Rep.* -2019. - 13(1). – P. 172. – Режим доступа: 10.1186/s13256-019-2109-5.
182. Takahashi, J. Early-Phase Enhanced Inflammatory Reaction After Spinal Instrumentation Surgery / J. Takahashi, S. Ebara, M. Kamimura [et al.] // *Spine.* - 2001. – Vol. 26. – Is. 15. – P. 1698-1704.
183. Tay, B.K. Spine infections / B.K. Tay, J. Deckey, S.S. Hu // *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* - 2002. - Vol. 10. - P. 188–197.
184. Trojani, MC. An unusual *Staphylococcus saccharolyticus* spondylodiscitis post kyphoplasty: a case report [Электронный ресурс] / MC. Trojani, B. Lamy, R. Ruimy [et al.] // *BMC Infect Dis.* – 2020. - 20(1). – P. 539. – Режим доступа: 10.1186/s12879-020-05263-5.
185. Tsantes, AG. World Association Against Infection In Orthopedics And Trauma W A I O T Study Group On Bone And Joint Infection Definitions. Spinal Infections: An Update [Электронный ресурс] / AG. Tsantes, DV. Papadopoulos, G. Vrioni [et al.] // *Microorganisms.* -2020. - 8(4). – P. 476. – Режим доступа: 10.3390/microorganisms8040476.
186. Tschöke, S.K. Single-stage debridement and spinal fusion using PEEK cages through a posterior approach for eradication of lumbar pyogenic spondylodiscitis: a safe treatment strategy for a detrimental condition [Электронный ресурс] / S.K. Tschöke, H. Fuchs, O. Schmidt [et al.] // *Patient Saf Surg.* – 2015. – 9. – 35 p. – Режим доступа: 10.1186/s13037-015-0083-4.
187. Vaccaro, A.R. Spinal infection: state of the art and management algorithm / A.R. Vaccaro // *EurSpine J.* – 2013. – 22. – P. 2787–2799.

188. Vicario, C. Treatment of deep wound infections after spinal fusion with a vacuum-assisted device in patients with spinal cord injury / C. Vicario, J. De Juan, A. Esclarin, M. Alcobendas // *Acta Orthopædica Belgica*. – 2007. - Vol. 73 – 1 p.
189. Waheed, G. Spontaneous spondylodiscitis: review, incidence, management, and clinical outcome in 44 patients / G. Waheed, M.R. Soliman, A.M. Ali // *Neurosurgical Focus FOC*. – 2020. - 46(1). - E10.
190. Weckbach, S. Infektionen der Wirbelsäule: Therapiestrategien / S. Weckbach, B. Lutz, J.V. Wölfle-Roos, H. Reichel // *Chirurg*. – 2016. - 87(10). – P. 839-846.
191. West, JM. Instillation Negative Pressure Wound Therapy: An Effective Tool for Complex Spine Wounds / JM. West, SW. Jordan, E. Mendel [et al.] // *Adv Wound Care (New Rochelle)*. – 2018. - 7(10). – P. 333-338.
192. Yeom, JA. Magnetic Resonance Imaging Findings of Early Spondylodiscitis: Interpretive Challenges and Atypical Findings / JA. Yeom, IS. Lee, HB. Suh [et al.] // *Korean J Radiol*. – 2016. - 17(5). – P. 565-580.
193. Yin, D. Management of late-onset deep surgical site infection after instrumented spinal surgery [Электронный ресурс] / D. Yin, B. Liu, Y. Chang [et al.] // *BMC Surg*. – 2018. - 18(1). – 121 p. – Режим доступа: 10.1186/s12893-018-0458-4.
194. Yoon, YK. Differential diagnosis between tuberculous spondylodiscitis and pyogenic spontaneous spondylodiscitis: a multicenter descriptive and comparative study / YK. Yoon, YM. Jo, HH. Kwon [et al.] // *Spine J*. – 2015. - 15(8). – P. 1764-1771.
195. Yuan, W. Management of Early Deep Wound Infection After Thoracolumbar Instrumentation: Continuous Irrigation Suction System versus Vacuum-Assisted Closure System / W. Yuan, X. Liu, X. Zhou [et al.] // *Spine (Phila Pa 1976)*. – 2018. - 43(18). - E1089-E1095.
196. Zeng, J. Negative Pressure Wound Therapy Versus Closed Suction Irrigation System in the Treatment of Deep Surgical Site Infection After Lumbar Surgery / J. Zeng, X. Sun, Z. Sun // *World Neurosurg*. – 2019. – 127. - e389-e395.
197. Zhang, F. Effect of postoperative hypoalbuminemia and supplement of human serum albumin on the development of surgical site infection following spinal fusion

- surgery: a retrospective study / F. Zhang, X. Liu, Z. Tan [et al.] // *Eur Spine J.* – 2020. - 29(7). – P. 1483-1489.
198. Zhang, T. One-stage posterior debridement and fusion combined with irrigation and drainage for the treatment of postoperative lumbar spondylodiscitis / T. Zhang, J. Hu, J. Wu [et al.] // *Acta Orthop Traumatol Turc.* – 2018. - 52(4). – P. 277-282.
199. Zhou, B. Continuous Epidural Irrigation and Drainage Combined with Posterior Debridement and Posterior Lumbar Inter-Body Fusion for the Management of Single-Segment Lumbar Pyogenic Spondylodiscitis / B. Zhou, Y.J. Kang, W.H. Chen [et al.] // *Surg Infect (Larchmt).* – 2020. - 21(3). – P. 262-267.
200. Zimmerli, W. Vertebral osteomyelitis / W. Zimmerli // *The New England Journal of Medicine.* – 2010. – 362. – P. 1022-1029.
201. Zwolak, P. Therapy of acute and delayed spinal infections after spinal surgery treated with negative pressure wound therapy in adult patients [Электронный ресурс] / P. Zwolak, MA. König, G. Osterhoff [et al.] // *Orthop Rev (Pavia).* – 2013. - 5(4). - e30. – Режим доступа: 10.4081/or.2013.e30.
202. Carragee, E.J. Pyogenic vertebral osteomyelitis / E.J. Carragee // *J. Bone Joint Surg.* - 1997. - Vol. 79. - P. 874–880.

## ШКАЛЫ И ОПРОСНИКИ

Шкала оценки возможности выполнения элементарной деятельности  
(шкала Бартела)

Критерий	Характеристика	Кол-во баллов
Прием пищи	не нуждаюсь в помощи, способен самостоятельно пользоваться всеми необходимыми столовыми приборами	10
	частично нуждаюсь в помощи, например, при разрезании пищи	5
	полностью зависим от окружающих (необходимо кормление с посторонней помощью)	0
Персональный туалет (умывание лица, причесывание, чистка зубов, бритье)	не нуждаюсь в помощи	5
	нуждаюсь в помощи	0
Одевание	не нуждаюсь в посторонней помощи	10
	частично нуждаюсь в помощи, например, при одевании обуви, застегивании пуговиц и т.д.	5
	полностью нуждаюсь в посторонней помощи	0
Прием ванны	принимаю ванну без посторонней помощи	5
	нуждаюсь в посторонней помощи	0
Контроль тазовых функций (мочепускания, дефекации)	не нуждаюсь в помощи	20
	частично нуждаюсь в помощи (при использовании клизмы, свечей, катетера)	10
	Постоянно нуждаюсь в помощи в связи с грубым нарушением тазовых функций	0
Посещение туалета	не нуждаюсь в помощи	10
	частично нуждаюсь в помощи (удержание равновесия, использование туалетной бумаги, снятие и одевание брюк и т.д.)	5
	нуждаюсь в использовании судна, утки	0
Вставание с постели	не нуждаюсь в помощи	15
	нуждаюсь в наблюдении или минимальной поддержке	10
	могу сесть в постели, но для того, чтобы встать, нужна существенная поддержка	5
	не способен встать с постели даже с посторонней помощью	0
Переход с кровати на стул	перехожу самостоятельно	15
	нуждаюсь при переходе в минимальной помощи (или наблюдении)	10
	могу сидеть, однако нуждаюсь в помощи при переходе	5
	не встаю с постели	0
	могу без посторонней помощи передвигаться на расстоянии более 500 м	15
Передвижение	могу без посторонней помощи передвигаться на расстоянии до 500 м	15
	могу передвигаться с посторонней помощью в пределах 500 м	10
	могу передвигаться с помощью инвалидной коляски	5
	не способен к передвижению	0
Подъем по лестнице	не нуждаюсь в помощи	10
	нуждаюсь в наблюдении или поддержке	5
	не способен подниматься по лестнице даже с поддержкой	0
<b>Сумма баллов</b>		

## Шкала Франкеля (Frankel scale)

<b>Frankel A</b>	отсутствие чувствительности и движений ниже уровня травмы (полное повреждение спинного мозга)
<b>Frankel B</b>	Плегия, но сохранена чувствительность или ее элементы
<b>Frankel C</b>	Выраженный парез (есть слабые движения), неполное нарушение чувствительности
<b>Frankel D</b>	Слабый парез (мышечной силы достаточно для ходьбы с посторонней помощью), неполное нарушение чувствительности
<b>Frankel E</b>	Отсутствуют чувствительные или двигательные нарушения (независимо от рентгенологической картины повреждения позвонков)

## Визуально-аналоговая шкала





## Список пациентов

№ п\п	Фамилия	№ и/б	№ п\п	Фамилия	№ и/б
1	Р-н А. В.	42903/612958	27	Л-ев С. Б.	35745/843382
2	Ф-ов А. В.	37093/661621	28	Ц-ов С. И.	39281/624306
3	Ф-е А. Н.	48262/661621	29	Ш-ий В. Г.	68947/771681
4	Д-н А. С.	42478/612587	30	П-ва Н. Н.	64850/769010
5	С-ов А. В.	53482/675970	31	И-ов А.Ю.	12864/164592
6	С-ов А. А.	33558/605054	32	М-ов И.В.	75421/825641
7	В-ов Г. И.	40198/610678	33	В-ва Н.М.	45007/963741
8	М-ов О. А.	59604/680294	34	П-ов Ю.Г.	28541/071955
9	Р-на А. М.	42067/612141	35	Ф-ов А.Б.	53856/678123
10	С-н Г. М.	23766/696492	36	Г-ов Р.М.	77312/123478
11	С-ва Н. М.	63320/767960	37	Н-ев Р.О.	58709/117498
12	В-ва Т. В.	66497/770094	38	К-н И.Ш.	57201/567109
13	Б-ев Н. Н.	55510/677598	39	Б-ов Л.М.	33876/190678
14	И-ов А. Л.	12686/781219	40	Л-н Д.Ю.	75956/938564
15	Ш-ий В. Г.	15097/771681	41	З-ов К.И.	23495/003265
16	М-ва Н. Г.	27131/713367	42	М-ян Р.Д.	10960/155734
17	Б-ко В. В.	43588/801728	43	Д-ва М.П.	17119/206588
18	Д-на Т. Н.	11754/679149	44	С-н М.В.	19546/187356
19	В-ов В. К.	13262/708591	45	Б-ва К.И.	23149/559630
20	М-ов И. А.	24993/697283	46	С-ва А.Ю.	45814/572344
21	С-ва Л. И.	14921/832574	47	Ж-ва С.В.	12098/117823
22	В-ов В. М.	15361/832884	48	П-ов П.В.	19459/186812
23	С-н Г. М.	29368/696492	49	О-ов М.Р.	18580/357451
24	Ц-х Д. А.	3640/727827	50	А-н О.А.	24894/821000
25	И-н Д. В.	32227/844210	51	К-ин А.В.	58159/115058
26	М-ов Д. В.	23575/185820	52	Л-ов Р.М.	53256/68988

53	К-ев А.С.	12860/650123	81	К-ко И.Т.	72404/ 608438
54	З-в Ю.Ф.	13241/895531	82	И-ов А.Ю.	21467/ 324979
55	М-ва Н.Г.	44399/361621	83	П-ва Л.П.	59996/537793
56	Л-ов А.Ю.	16446/567109	84	У-ов И.И.	68464/206631
57	П-ва Н.П.	97081/567412	85	Н-ов П.П.	81172/ 722041
58	М-ов Р.М.	27642/228085	86	Р-ов Ю.В.	55124/329725
59	Б-ин О.Н.	94627/883447	87	М-на И.П.	19970/897757
60	Ю-на К.В.	85038/474112	88	Ш-на Е.Л.	59453/401249
61	Б-ва З.М.	31911/588858	89	М-ов Н.Ю.	84139/343555
62	Б-ев В.П.	19005/565258	90	Б-ий А.С.	89730/402552
63	И-ов Н.Н.	87130/771747	91	Т-х О.Ю.	75395/267638
64	К-ев Н.В.	48679/68061	92	И-ва О.А.	11805/209997
65	Д-ко Г.В.	7409/44849	93	К-ов И.Г.	11606/672958
66	Н-ва А.Р.	11736/51439	94	Г-ян М.А.	48361/837776
67	В-ва Р.В.	82420/602204	95	М-он К.О.	13151/868723
68	М-ин Е.Б.	85267/406581	96	Е-ов Ю.Ю.	86175/776014
69	П-ов О.Н.	13976/732459	97	О-ов М.И.	71267/488920
70	Л-ов М.Ю.	10412/846397	98	М-зе А.А.	43691/415670
71	Г-ин Ю.В.	30589/972704	99	З-ва Д.Д.	50176/362812
72	В-ев Е.Н.	98752/180978	100	Р-ва Г.П.	27298/626399
73	К-ов Ю.А.	37844/041169	101	О-ва И.М.	41915/263767
74	С-ин П.Б.	97458/180906	102	М-ов О.Б.	59823/841473
75	Г-р И.В.	13255/119096	103	С-х К.А.	54789/140888
76	Л-ов Д.М.	73825/108600	104	У-ва Т.М.	57378/623453
77	Р-ин Л.В.	72552/922513	105	Т-их М.И.	73250/941361
78	М-ий М.Н.	15272/227506	106	К-н Е.Б.	90152/497644
79	О-на Р.В.	82393/891986	107	И-ов Д.В.	25730/753159
80	Г-а В.В.	37142/699139	108	И-на Н.В.	90754/651982

