

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»

На правах рукописи

Салихов Бехруз Умаркулович

**Эффективность сочетанного применения пневмонэктомии с пластикой
переднего средостения и искусственного пневмоперитонеума в комплексном
лечении больных распространенным деструктивным туберкулезом легких**

3. 1.9. Хирургия

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Багиров Мамад-Багир Адил оглы

Москва – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	18
1.1 Актуальность исследования	18
1.2 Хирургическое лечение и пневмонэктомия при туберкулезе легких.....	19
1.3 Постпневмонэктомический синдром (медиастинальная легочная грыжа).....	24
1.4 Лечение туберкулеза единственного легкого.....	28
1.5 Искусственный пневмоперитонеум при туберкулезе легких.....	29
1.6 Резюме по главе 1	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	35
2.1 Характеристика клинических наблюдений	35
2.2 Методы обследования.....	38
2.2.1 Клинико-эпидемиологический анамнез.....	38
2.2.2 Лучевые методы исследования.....	39
2.2.3 Эндоскопическое исследование (бронхоскопия).....	40
2.2.4 Методы функциональной диагностики	40
2.2.5 Микробиологические исследования	41
2.2.6 Лабораторные методы	42
2.2.7 Патогистологическое исследование.....	43
2.2.8 Обработка полученных данных.....	43
2.3 Описание методик, использованных в работе	45
2.3.1 Методика наложения искусственного пневмоперитонеума.....	45
2.3.2 Техника пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.....	46
2.4 Собственный клинический материал.....	48
2.5 Резюме по главе 2	58
ГЛАВА 3. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ	60

3.1 Анализ длительности хирургических вмешательств и интраоперационной кровопотери у больных исследуемых групп.....	61
3.2 Анализ течения послеоперационного периода у больных исследуемых групп.....	65
3.3 Сравнительный анализ рентгенологической динамики медиастинальной легочной грыжи у больных у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в ближайшем послеоперационном периоде.....	66
3.4 Сравнительный анализ рентгенологической динамики туберкулезных изменений в единственном легком у больных у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в ближайшем послеоперационном периоде.....	69
3.4.1 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после ПЭ с ППС.....	70
3.4.2 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.....	71
3.4.3 Сравнительный анализ рентгенологической динамики у больных с туберкулемами в единственном легком по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.....	73
3.4.4 Оценка динамики рентгенологической картины туберкулеза единственного легкого у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в ближайшем периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.....	73
3.5 Динамика показателей функции внешнего дыхания у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения и применением искусственного пневмоперитонеума в пред- и послеоперационном периоде.....	74
3.5.1 Клиническое наблюдение №1.....	78

3.5.2 Клиническое наблюдение №2	88
3.6 Резюме по главе 3	98
ГЛАВА 4. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ЗАЖИВЛЕНИЯ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМА.....	100
4.1 Резюме по главе 4.....	111
ГЛАВА 5. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПНЕВМОНЭКТОМИИ С ПЛАСТИКОЙ ПЕРЕДНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ У БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМА В ПРЕД- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДАХ.....	112
5.1 Сравнительный анализ формирования или прогрессирования медиастинальной легочной грыжи по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.....	112
5.1.1 Сравнительный анализ формирования медиастинальной легочной грыжи, по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии и пластики переднего средостения.....	113
5.1.2 Сравнительный анализ динамики медиастинальной легочной грыжи, сформировавшейся до операции, по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии и пластики переднего средостения	114
5.2 Сравнительный анализ рентгенологической динамики туберкулезных изменений в единственном легком у больных по данным МСКТ ОГК в отдаленном периоде после пневмонэктомии и пластики переднего средостения	116
5.2.1 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК в отдаленном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.	117

5.2.2 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза с распадом единственного легкого по данным МСКТ ОГК у больных в отделенном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения	119
5.3 Динамика показателей функции внешнего дыхания у больных исследуемых групп в отдаленном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения	123
5.4 Резюме по главе 5	127
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	130
ВЫВОДЫ	137
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	140
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	142
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	144

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

В России за последнее десятилетие отмечается улучшение эпидемиологической ситуации по туберкулезу: снижение смертности на 60.9%, а заболеваемости – на 48.7%, что послужило основанием для исключения России из списка стран с высоким бременем туберкулёза в 2021 г. [24, 78], в 2024 г. заболеваемость туберкулезом составила – 26,9 на 100.000 населения, а смертность – 3,0 на 100.000 населения. В то же время сохраняются угрозы: увеличение доли больных с множественной лекарственной устойчивостью возбудителя с 33,1% в 2023г. до 34,1% в 2024г. и рост доли больных с бактериовыделением – 52,5% в 2023г. против 53,0% в 2024г. [27]. Учитывая рост деструктивных форм туберкулеза легких, роль хирургических методов в комплексном лечении больных распространенным туберкулезом легких возрастает [18, 32, 44, 151]. В структуре операций, выполняемых по поводу туберкулеза легких доля пневмонэктомий составляет 12% – 15% [64, 89, 115, 156], при этом частота осложнений как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде по данным разных авторов варьирует от 11,0% – до 40,3% [44, 88]. Среди осложнений выделяют постпневмонэктомический синдром, при котором может быть формирование медиастинальной легочной грыжи (МЛГ) [13, 97, 179] от 7 до 80% случаев [34, 43, 180]. Перерастяжение единственного легкого после пневмонэктомии повышает вероятность прогрессирования туберкулеза в единственном легком [38, 180], что приводит к неблагоприятному исходу лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких [48, 98].

В последние годы наиболее частым методом коррекции постпневмонэктомического синдрома является установка имплантов [146, 159, 186]. Данный способ малотравматичен, но наблюдается ряд осложнений в виде нагноения и смещения имплантов [118, 148, 180]. Для коррекции постпневмонэктомического синдрома также применяют одномоментную и

отсроченную экстраплевральные торакопластики [67], которые позволяют уменьшить объем гемиторакса и предотвратить формирование МЛГ, в тоже время не оказывают влияния на существующую МЛГ.

В настоящее время нет рекомендаций и/или согласованных руководств по ведению МЛГ от международных обществ торакальной хирургии [130, 141].

Степень разработанности темы исследования

В хирургическом отделе ФГБНУ «ЦНИИТ» для профилактики МЛГ предложены: бескультевая методика резекции главного бронха с одновременной интраоперационной пластикой переднего средостения (ППС), а для лечения МЛГ – пластика переднего средостения полимерным сетчатым имплантом со стороны единственного легкого [69]. Данная методика эффективна, не увеличивает длительность как операции, так и интраоперационной кровопотери, однако послеоперационные осложнения имели место у 19,0% больных [69,114].

Поиск новых методик коррекции гемиторакса после пневмонэктомии продолжается. В научных исследованиях [23, 29] отмечено, что на имеющееся свободное плевральное пространство влияет внутриплевральное давление и положение средостения. Согласно мнению многих авторов, одним из способов коррекции гемиторакса после резекции легкого является искусственный пневмоперитонеум (ИПП) [73, 133, 129, 184].

ИПП используется во фтизиатрической практике при различных клинических ситуациях: при распространенном туберкулезе легких с наличием очаговой диссеминации в базальных отделах легких как самостоятельный метод коллапсотерапии [53], применение ИПП в сочетании с этиотропной терапией больных деструктивным туберкулезом легких с выделением лекарственно-резистентных МБТ позволило достичь высокой эффективности лечения: прекращения бактериовыделения к 6-му месяцу лечения в 95,8% случаев, а в 91,5% – закрытие полостей распада [19].

В настоящее время актуальным является научное обоснование практически применимого алгоритма комплексного хирургического лечения больных

распространенным деструктивным туберкулезом легких, в том числе и с низким функциональным резервом с показаниями к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения и применением искусственного пневмоперитонеума в пред- и после операционном периодах для уменьшения частоты развития МЛГ и предотвращения прогрессирования туберкулеза единственного легкого.

Цель исследования

Повышение эффективности комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких за счет применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.

Задачи исследования

1. Оценить эффективность применения искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке (до пневмонэктомии с пластикой переднего средостения) больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по динамике показателей: функции внешнего дыхания, бактериовыделения, длительности операции, объему интраоперационной кровопотери.

2. Изучить влияние искусственного пневмоперитонеума, примененного у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения на формирование и динамику медиастинальной легочной грыжи в ближайшем послеоперационном и в отдаленном периодах.

3. Провести анализ рентгенологической динамики туберкулеза единственного легкого в ближайшем послеоперационном периоде и в отдаленном периоде у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с

искусственным пневмоперитонеумом в предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.

4. Оценить результаты морфологического исследования операционного материала больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, у которых в предоперационном периоде применяли искусственный пневмоперитонеумом.

5. Проанализировать динамику показателей функции внешнего дыхания после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения в ближайшем и в отдаленном послеоперационном периодах у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, у которых в предоперационном периоде и после операции применяли искусственный пневмоперитонеумом.

6. Оценить эффективность комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением искусственного пневмоперитонеума в предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения (ближайший и отдаленный периоды).

Научная новизна

Впервые доказан положительный эффект применения искусственного пневмоперитонеума перед пневмонэктомией с пластикой переднего средостения у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких: отсутствие негативного влияния на показатели функции внешнего дыхания, достижение значительного снижения массивности бактериовыделения, улучшение интраоперационных показателей (сокращение времени операции и уменьшение кровопотери).

Впервые установлена профилактическая эффективность применения искусственного пневмоперитонеума в отношении формирования медиастинальной легочной грыжи у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения:

предотвращение формирования МЛГ в 93,3% случаев в ближайшем послеоперационном периоде и сохранение этого эффекта в 84,6% в отдаленном периоде.

Впервые доказано, что искусственный пневмоперитонеум оказывает стабилизирующее влияние на течение туберкулезного процесса в единственном легком у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения, проявляющееся: более выраженной положительной рентгенологической динамикой, снижением риска отрицательного исхода в 4,065 раза по данным прогностической модели.

Впервые установлены морфологические критерии эффективности предоперационного применения искусственного пневмоперитонеума у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, включающие: активное развитие грануляционной ткани с фибриллогенезом в стенках каверн, снижение частоты диссеминированных процессов, признаки организации и фиброзирования гранулем.

Впервые доказано, что, комплексное хирургическое лечение больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением научно обоснованного алгоритма ИПП до и после ПЭ с ППС позволяет повысить эффективность хирургического лечения в отдаленном периоде (6 мес.) до 88,2 % и снизить шансы неблагоприятного исхода в 4,4 раза (95% ДИ: 1,403 – 14,002) по данным прогностической модели.

Теоретическая и практическая значимость работы

На основании полученных результатов доказано, что разработанный алгоритм применения искусственного пневмоперитонеума у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения, не ухудшает функцию внешнего дыхания (ФВД) и позволяет: предотвратить формирование медиастинальной легочной грыжи, уменьшить объем сформировавшейся до

операции медиастинальной легочной грыжи и предотвратить прогрессирование туберкулеза единственного легкого. Предложенный алгоритм можно рекомендовать в клиническую практику специализированных противотуберкулезных стационаров с хирургического профиля.

Методология и методы исследования

Предмет исследования: изучение эффективности применения искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке (до пневмонэктомии с пластикой переднего средостения) больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по динамике функции внешнего дыхания, бактериовыделения, длительности операции, объему интраоперационной кровопотери; изучение влияния искусственного пневмоперитонеума, примененного в предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения на: формирование и динамику медиастинальной легочной грыжи, рентгенологической картины туберкулеза единственного легкого и показателей функции внешнего дыхания в ближайшем периоде (через 2 мес.) и в отдаленном периоде (через 6 мес.) после операции; анализ результатов морфологического исследования операционного материала больных, у которых в предоперационном периоде применяли искусственный пневмоперитонеум; анализ результатов комплексного хирургического лечения с применением искусственного пневмоперитонеума в пред и после операционном периодах.

Объект исследования: 104 больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, которым было проведено хирургическое лечение в объеме пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.

Все включенные в исследование пациенты находились на лечении в хирургическом отделе ФГБНУ «ЦНИИТ» в период с 2012 по 2024 г.

В соответствии с целью и задачами исследования больные были разделены на две группы: основную (n=34 чел.) – больные распространенным деструктивным туберкулезом легких в возрасте 18 лет и старше с показаниями к пневмонэктомии

с пластикой переднего средостения, у которых в течении 2 мес. до и в течении 2 мес. после операции применяли искусственный пневмоперитонеум; и сравнения (n=70 чел.) -больные распространенным деструктивным туберкулезом легких в возрасте 18 лет и старше с показаниями к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения без применения искусственного пневмоперитонеум на различных этапах лечения.

Применялись общеклинические, лучевые, функциональные, лабораторные методы исследования. Полученные данные были сопоставлены с результатами динамического клинико-рентгенологического и лабораторных исследований больных. Эффективность комплексного хирургического лечения больных, включенных, в исследование оценивалась: по динамике показателей функции внешнего дыхания (в предоперационном периоде, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах), массивности бактериовыделения (в предоперационном периоде), интраоперационных показателей (длительность операции и объем кровопотери), по возможности ИПП в предотвращении формирования МЛГ, профилактике прогрессирования МЛГ, динамике течения туберкулеза единственного легкого в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах.

Статистическая обработка показателей выполнялась с помощью программ Microsoft Office Excel. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывались по методу Клоппера-Пирсона. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью точного критерия Фишера (при значениях минимального ожидаемого явления менее 10). В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ). Для оценки дискриминационной способности количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение

количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Положения, выносимые на защиту

1. Применение искусственного пневмоперитонеума у больных распространенным туберкулезом легких до пневмонэктомии с пластикой переднего средостения способствует снижению массивности бактериовыделения, а также не вызывает значимых нарушений показателей функции внешнего дыхания в предоперационном периоде, не увеличивает длительность операции и объем интраоперационной кровопотери.

2. Применение искусственного пневмоперитонеума у больных распространенным туберкулезом легких до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения предотвращает формирование/ прогрессирующее имеющейся медиастинальной легочной грыжи, положительно влияет на динамику течения туберкулеза единственного легкого в ближайшем и отдаленном послеоперационном периодах и не вызывает значимых нарушений функции внешнего дыхания.

3. При сравнительном анализе результатов морфологического исследования операционного материала больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением ИПП выявлена стабилизация туберкулезного процесса с преобладанием процессов заживления.

4. Эффективность комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения достоверно выше – 88,2% по сравнению с эффективностью хирургического лечения больных без применения ИПП – 62,9% ($p < 0,01$.) При этом шансы отрицательного исхода у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких без применения ИПП до и после ПЭ с ППС выше в 4,4 раза, по сравнению с больными, у которых применяли ИПП.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.9 – Хирургия (медицинские науки). 1. Изучение причин, механизмов развития и распространенности хирургических заболеваний. 2. Разработка и усовершенствование методов диагностики и предупреждения хирургических заболеваний. 3. Обобщение интернационального опыта в отдельных странах, разных хирургических школ и отдельных хирургов.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность научных выводов и положений основана на достаточности клинического материала для проведения статистической обработки данных с допустимой погрешностью, использовании современных методов исследования. Высокая степень достоверности полученных результатов подтверждается выбором оптимального дизайна исследования, соответствующего поставленным задачам на этапе планирования, репрезентативной выборкой больных, использованием методологических стандартов научно-обоснованной медицинской практики, современных методов лабораторного и инструментального обследования, а также адекватных методов анализа и статистической обработки данных. Полученные результаты клинических исследований проанализированы согласно принципам доказательной медицины. Различия считались статистически достоверными при значении $p < 0,05$. Выводы и практические рекомендации подкреплены данными, представленными в таблицах и рисунках, закономерно вытекают из результатов исследования и подтверждают положения, выносимые на защиту.

Основные результаты диссертации доложены и обсуждены на: Российской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, посвященный всемирному дню борьбы с туберкулезом, ЦНИИТ, Москва, 2017; Российской научно-практической конференции молодых ученых с

международным участием, посвященный всемирному дню борьбы с туберкулезом, ЦНИИТ, Москва, 2018 г.; Всероссийской научно-практической конференции фтизиатров с международным участием «Актуальные проблемы туберкулеза и инфекционных заболеваний», ФГБУ «НМИЦ ФПИ», Москва, 2018; 30 Ежегодном конгрессе Европейского респираторного общества, 2020. XXII всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, посвященной всемирному дню борьбы с туберкулезом «Современные инновационные технологии в эпидемиологии, диагностике и лечении туберкулеза взрослых и детей» Москва – Новосибирск, 24–25 марта 2022 г. На Научно-практической конференции «Хирургия туберкулеза» МОНИКИ, Россия, г. Москва. 21 июня 2023 года.

Внедрение результатов исследования в практику

Алгоритм применения искусственного пневмоперитонеума у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения внедрен в практику хирургического отдела ФГБНУ «ЦНИИТ», в программу преподавания в отделе телемедицины и последипломного обучения ФГБНУ «ЦНИИТ». Результаты исследования используются в материалах лекций и семинаров для ординаторов и аспирантов, обучающихся в ФГБНУ «ЦНИИТ».

Связь темы диссертационной работы с планом научных работ организации

Диссертационная работа проводилась в рамках научно-исследовательской работы отдела хирургии «Функционально сберегающий и персонифицированный подход к хирургическому лечению распространённого туберкулеза органов дыхания и костно-суставной системы» (0515-2019-0017). 2022 — 2024гг.

Личный вклад автора

Автор принимал участие в выборе тематики исследования, определении его задач и дизайна, разрабатывал план выполнения этапов исследования, проводил набор материала, который впоследствии был оформлен в единую базу данных, с последующим сравнительным анализом и статистической обработкой.

Проводил систематическую комплексную курацию больных распространенным деструктивным туберкулезом легких как в рамках предоперационной подготовки, в том числе применение ИПП, так и на всех этапах послеоперационного периода, включая отдаленный. Автор ассистировал на операциях больных, включенных в исследование (проспективный анализ) и выполнял пневмонэктомию с ППС. Автор самостоятельно разработал метод оценки эффективности хирургического лечения у больных после пневмонэктомии, применил методику формирования искусственного пневмоперитонеума в предоперационном и послеоперационном периодах с целью профилактики медиастинальной легочной грыжи. Научное обоснование и выводы автором сформулированы лично, представлены на научно-практических форумах, в научных публикациях и внедрены в практическую деятельность хирургического отдела ФГБНУ «ЦНИИТ». Диссертация и автореферат написаны автором лично.

Публикации по теме диссертации

По тематике диссертационного исследования опубликовано 8 работ, в том числе по результатам диссертации в рецензируемых научных изданиях, согласно Перечню ВАК опубликованы 3 научные статьи, из них 1 работа в журнале, индексируемом базой Scopus.

Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены:

1. Эргешова А.Э., Опыт применения пластики переднего средостения во время пневмонэктомии у больных с распространенным деструктивным туберкулезом легких / А. Э. Эргешова, Е. В. Красникова, В. К. Алиев Р.В.Тарасов,

Д.Н. Проходцов, Б.У. Салихов, М. А. Багиров, // Врач. – 2020. – Т. 31, № 5. – С. 56-61. – DOI 10.29296/25877305-2020-05-12. – EDN ННCDKD.туберкулезом легких. Врач. 2020. Т. 31. № 5. С. 56-61. DOI: 10.29296/25877305-2020-05-12

2. Салихов Б.У. Эффективность применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких / Б. У. Салихов, Е. В. Красникова, Л. Н. Лепеха [и др.] // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. – 2023. – № 4. – С. 70-81. – DOI 10.57014/2587-6678-2023-7-4-70-81. – EDN YQMJMW.

3. Салихов Б. У. Искусственный пневмоперитонеум в комплексном лечении распространённого деструктивного туберкулёза лёгких с показаниями к пневмонэктомии / Б. У. Салихов, Е. В. Красникова, В. К. Алиев [и др.] // Вестник Авиценны. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 362-372. – DOI 10.25005/2074-0581-2025-27-2-362-372. – EDN XIMPKZ.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 168 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы материалов и методов исследования, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 189 источников (117 на русском языке и 72 на иностранных языках). Работа иллюстрирована 40 таблицами, 45 рисунками и 2 клиническими примерами.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Актуальность исследования

В Российской Федерации на фоне продолжающегося улучшения эпидемической ситуации по туберкулезу (снижение заболеваемости туберкулезом, смертности от туберкулеза) отмечается рост доли впервые выявленных больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких с 1,2% в 2019 г. до 1,5% в 2020 г. и 1,7% в 2021 г. с частичным снижением в 2022 и 2023 гг. до 1,5% [8, 15, 27, 33]. Несмотря на улучшения социально-экономического развития, в ряде экономически развитых стран и в странах Европейского региона ВОЗ туберкулез остается ведущей проблемой здравоохранения [122, 143, 155, 181].

Согласно имеющимся оценкам ВОЗ, в 2024 г. общее количество случаев смерти, обусловленных туберкулезом, уменьшилось с 1,32 млн в 2022 г. до 1,25 млн в 2023 г., но численность заболевших туберкулезом в 2023 году увеличилась и составила 10,8 млн человек [140].

Лекарственно-устойчивый туберкулез является одним из основных глобальных рисков для здоровья, обуславливая продолжающуюся эпидемию туберкулеза и повышая заболеваемость и смертность от туберкулеза во всем мире. После начала лечения туберкулеза с множественной и широкой лекарственной устойчивостью (МЛУ– и ШЛУ-ТБ) соблюдение режима лечения и его переносимость могут стать проблемой. Последние данные свидетельствуют о том, что длительное лечение МЛУ-ТБ является одним из факторов, который приводит к инвалидности и часто требует реабилитации [62, 119, 121, 187].

На протяжении более 10 лет доля людей, у которых впервые диагностирован МЛУ/ШЛУ-ТБ, остается на уровне 3–4%, а доля тех, кто ранее лечился от туберкулеза, – на уровне 18–21% [80, 100].

Новые лекарственные препараты, находящиеся в клинической разработке, дают надежду; однако, учитывая длительные сроки разработки и перекрытие механизмов действия, нет уверенности в успехе [96, 136].

Дальнейшая лекарственная устойчивость и непереносимость противотуберкулезных препаратов могут ограничивать эффективность схем лечения вместе с предыдущими неэффективными исходами лечения. Случаи лекарственно-устойчивого туберкулеза требуют больше времени и ресурсов для более длительного лечения, мониторинга и последующего наблюдения, а хирургическое лечение в таких случаях является методом выбора [85, 96, 154].

В этой критической глобальной ситуации хирургическое лечение туберкулеза имеет решающее значение для тяжелых форм туберкулеза с МЛУ/ШЛУ возбудителя в сочетании с соответствующей химиотерапией [82, 84, 91, 137].

1.2 Хирургическое лечение и пневмонэктомия при туберкулезе легких

К хирургическим методам лечения туберкулеза легких до внедрения антибактериальной терапии относилась в основном коллапсохирургия, которая направлена на уменьшение объема легкого и спадение полостей распада в нем. На начальных этапах шли разработки хирургического вмешательства на диафрагмальном и межреберных нервах, экстраплевральной торакопластики, экстраплевральной пломбировки и пневмоторакса, кавернотомии и кавернопластики [90, 113, 120, 147, 167]. С использованием противотуберкулезных препаратов в 1960-х годах терапевтический подход к туберкулезу был революционизирован, сделав химиотерапию и терапевтический вариант лечения туберкулеза приоритетным, а хирургическое лечение – менее популярным подходом [116, 174]. По мере появления противотуберкулезных препаратов и различных схем консервативного лечения частота хирургических вмешательств уменьшилась [63, 83].

В настоящее время, по данным отечественной и зарубежной литературы, рекомендуется комплексный подход с обязательной предоперационной противотуберкулезной терапией в течение как минимум 3 месяцев, чтобы уменьшить риск развития осложнений хирургического вмешательства [63, 65, 82, 125, 158, 173].

Хирургическое лечение распространенных деструктивных форм туберкулеза легких является трудной задачей и сопряжено с высоким риском осложнений в послеоперационном периоде [44, 72, 86].

По мнению автора, одной из причин низкой эффективности лечения туберкулеза в нашей стране является неумение и ограниченное или позднее применение хирургических вмешательств [93].

Так, в проведенном метаанализе по поводу хирургического лечения фиброзно-кавернозного туберкулеза легких авторами даны следующие результаты: эффективность резекций различного объема достигала 85,3%, послеоперационные осложнения наблюдались у 42,5%, летальность составила 2,6% [84].

В исследовании другие авторы наблюдали, что у большинства больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких осложнением основного заболевания являлись рецидивирующее кровохарканье и выраженные, необратимые морфологические изменения в легких [162, 183]. Они плохо поддавались стандартному противотуберкулезному лечению, что являлось показанием к пневмонэктомии.

Вишневский А.В. впервые в СССР выполнил пневмонэктомию по поводу рака в 1937 году под местной анестезией, Бакулев А.Н. в 1945 г. выполнил пневмонэктомию по поводу бронхоэктазов. Совершенствованию различных видов операций на легких – от экономных резекций до пневмонэктомии – способствовали работы Н.М. Амосова (1957), Л.К. Богуша (1960), П.Е. Кульчинского (1961), М.И. Перельмана (1962), Ю.М. Репина (1964), И.С. Колесникова (1969), J. Chamberlain (1955), V. Bjork (1956) и M. Beard (1960) [55, 74, 189].

В 1947 году в СССР впервые резекцию легкого при туберкулезе выполнил Л.К. Богуш [31].

К сожалению, в последнее десятилетие проблема деструктивных форм туберкулеза легких, таких как ФКТ с МЛУ/ШЛУ возбудителя, и его осложнений в виде эмпиемы плевры не решена, и пневмонэктомия/плеврорезекция является одним из распространенных вариантов хирургического лечения этих больных [1, 89, 138, 150].

Хотя о пневмонэктомии и ее осложнениях были сообщения в начале прошлого столетия, в настоящее время проведение пневмонэктомии также сопровождается осложнениями и летальным исходом [47, 57, 58, 65, 66].

Однако из всех производимых хирургических вмешательств на легких при деструктивных формах туберкулеза легких пневмонэктомии отличаются своей травматичностью и выраженностью физиологических нарушений в послеоперационном периоде [5, 7, 14, 36].

К примеру, авторами приведен анализ хирургического лечения у 847 больных в период с 1990 г. по 2015 г. [66]. У 30,2% (258 из 847) больных была проведена пневмонэктомия по поводу фиброзно-кавернозного туберкулеза легких; послеоперационные осложнения в виде эмпиемы плевры наблюдались у 12,4% больных, летальность отмечена у 2,7% больных.

Другие авторы опубликовали результат проспективного нерандомизированного исследования после пневмонэктомии у 39 больных с деструктивным туберкулезом легких с односторонней локализацией [117]. Доля послеоперационных осложнений по классификациям R. Korst (1998) и TM&M [153, 176] составила от 20,5% до 30,8%.

После выполненных пневмонэктомий у 35 больных с деструктивным туберкулезом другими авторами послеоперационные осложнения наблюдались в 37,1% случаев [92]. Основная доля осложнений – 22,8% случаев – приходилась на эмпиему плевры со свищем культи главного бронха.

В исследовании Пекинского научно-исследовательского института туберкулеза и опухолей грудной клетки опубликованы результаты хирургического

лечения 172 больных туберкулезом легких в период с 1992 г. по 2010 г. [125]. Из них 149 больным была выполнена пневмонэктомия. Клиническое излечение отмечено у 91,9%, послеоперационные осложнения наблюдали у 18,6%, а летальность составила 2,9%.

Авторами из Южной Кореи проанализированы результаты пневмонэктомии и плевропневмонэктомии по поводу туберкулеза легких у 73 больных в период с января 1980 г. по декабрь 2008 г. [128]. Летальность в этом исследовании составила 6,8%, а послеоперационные осложнения были у 39,7% больных, причем у 16,7% – в виде эмпиемы плевры. Одной из причин летальности после операции авторы указывают на низкий послеоперационный объем форсированного выдоха (ОФВ₁) (<1,2 л, p=0,02).

Состояние функции внешнего дыхания является одним из факторов, определяющих результат операции, так как пневмонэктомия приводит к ее уменьшению. Тяжесть дыхательной недостаточности зависит от предоперационной функции внешнего дыхания, функции остающегося легкого, а также возраста больного [130, 180]. Для больных распространенным деструктивным туберкулезом характерно нарушение вентиляции II–III степени тяжести по смешанному типу [23]. Пневмонэктомия всегда сопровождается нарушением функции внешнего дыхания и зависит от исходного функционального состояния удаляемой части и состоятельности остающихся отделов легкого. Одной из трудностей проведения пневмонэктомии является нарушение функции внешнего дыхания. По данным ряда авторов, снижение ОФВ₁ менее чем на 1,5 л является противопоказанием к пневмонэктомии [2, 132, 175]. Так, по данным одной из публикаций, посвященных этому вопросу, после пневмонэктомии ЖЕЛ составлял до 60% от должной величины и в среднем – от 44,9±9,7% до 53,8±13,2%, при этом учитывается наличие патологических изменений в единственном легком [185]. По данным других авторов, пневмонэктомия снижает спирометрические показатели на 30–45% [3, 107, 110, 160].

Выполнение пневмонэктомии и анестезиологического пособия значительно совершенствовалось, но послеоперационные осложнения в настоящее время остаются проблемой торакальных хирургов [102, 104].

1.3 Постпневмонэктомический синдром (медиастинальная легочная грыжа)

После пневмонэктомии происходит смещение органов средостения в освободившийся гемиторакс, на что еще в 1905 г. указывал Ф.Р. Киевский после проведения пневмонэктомии у животных [149].

В середине XIX в. после широкого внедрения рентгенологического метода были опубликованы работы по поводу постпневмонэктомического синдрома [51].

Постпневмонэктомический синдром – это осложнение, при котором после пневмонэктомии отмечается смещение средостения, приводящее к ротации и смещению структур средостения и оставшегося легкого в контралатеральный гемиторакс. Причины постпневмонэктомического синдрома остаются малоизученными; в некоторых случаях средостение чрезмерно смещается в сторону контралатерального гемиторакса, а выраженная ротация органов средостения приводит к дополнительным нарушениям их функции [177, 180].

Термин «постпневмонэктомический синдром» был впервые представлен в 1979 году К. Wasserman и соавторами [188]. Они описали состояние после пневмонэктомии справа, где клиническими симптомами были выраженная одышка при физической нагрузке и инспираторный стридор при быстром вдохе, что было связано с перемещением трахеи вправо и кзади, перерастяжением левого легкого с его пролабированием (грыжеобразованием) в правую половину грудной клетки и перегибом левого нижнедолевого бронха.

Качественные изменения в прижизненной диагностике постпневмонэктомического синдрома произошли в последние десятилетия XX в., когда в практической медицине широкое распространение получила компьютерная томография (КТ). В работах этого периода тема медиастинальных легочных грыж рассматривалась как один из аспектов всего спектра постпневмонэктомических изменений [41, 127, 178].

По мнению ряда авторов, постпневмонэктомический синдром возникает чаще и протекает с более тяжелой симптоматикой после пневмонэктомии справа

из-за сдавления левого главного бронха между позвоночником и аортой сзади и легочной артерией спереди [124, 126].

Медиастинальная легочная грыжа (МЛГ) – компонент постпневмонэктомического синдрома, характеризующийся пролабированием органов средостения в контралатеральный пневмонэктомии гемиторакс [106].

В 1970 году в «ЦНИИТ» В.П. Евфимьевским было выполнено исследование, где подробно описаны механизмы возникновения МЛГ с описанием функциональных изменений внешнего дыхания больных [42, 43]. Кроме того, автором впервые дана качественная характеристика легочной грыжи, описаны понятия «грыжа малого и большого объема».

Другая группа авторов в своем исследовании доказала, что после пневмонэктомии формируются передние и задние медиастинальные грыжи, а объем легких увеличивался за счет смещения средостения и формирования медиастинальных грыж [29].

По данным ряда зарубежных авторов, лечение постпневмонэктомического синдрома классифицировали следующим образом: 1) неинвазивное, такое как прерывистая неинвазивная механическая вентиляция легких; 2) минимально инвазивное, такое как размещение эндобронхиальных стентов; 3) хирургическое, которое является стандартом лечения, но имеет высокий риск развития осложнений [131, 142, 144].

Другие авторы в публикациях предлагали метод лечения постпневмонэктомического синдрома путем репозиции средостения и установки заполненного физиологическим раствором импланта [146, 179].

При анализе зарубежной литературы с акцентом на используемые в настоящее время методы лечения постпневмонэктомического синдрома публикации можно разделить на три широких подхода: репозиция средостения с помощью имплантов фиксированного объема; эндобронхиальное стентирование для облегчения бронхиального стеноза/обструкции; другие корректирующие процедуры.

Так, в своих публикациях авторы [145, 146, 164, 172] привели результаты успешной репозиции средостения при помощи установки имплантов. Но в данной методике были и свои недостатки в виде смещения имплантов, нарушения целостности оболочки имплантов, что требовало повторных вмешательств [157, 164]. Другие исследователи сообщали об успешной репозиции средостения с помощью индивидуальных имплантов с более толстыми оболочками, что решало часть проблем [159, 161]. В одном из исследований авторы предлагали устанавливать в гемиторакс индивидуально изготовленные импланты, напечатанные на 3D-принтере из углеродного волокна [186].

У больных, которым были установлены металлические эндобронхиальные стенты, в 50% случаев возникали осложнения [148, 180]. Авторы сообщают о миграции стентов, частичной обструкции и рецидивирующих нагноительных заболеваниях дыхательных путей.

Исследования с использованием имплантов и синтетических сеток для поддержания положения средостения характеризуются различной эффективностью и недостаточным числом наблюдений. Общие результаты вышеуказанных способов коррекции постпневмонэктомического синдрома были неудовлетворительными, часто требовали дополнительных хирургических и эндоскопических вмешательств [131, 159].

Тем не менее, в опубликованных статьях случаи лечения постпневмонэктомического синдрома остаются индивидуализированными в соответствии с выраженностью симптомов, возрастом, общим состоянием и морфологией основного заболевания [130].

Отечественными учеными предложены варианты профилактики и лечения постпневмонэктомического синдрома. Суть методики заключается в постепенном изъятии содержимого из оперированного гемиторакса (экссудата и воздуха) с введением антисептических растворов в гемиторакс для уменьшения внутриполостного давления [68]. Данная методика предотвращает перерастяжение единственного легкого, а также уменьшит риск развития туберкулеза в

единственном легком. Данная методика имеет и недостатки, к которым можно отнести тот факт, что вводимые растворы имеют свойство рассасываться.

Коллапсохирургические операции также использовались для лечения постпневмонэктомического синдрома [67]. Сущность способа была в том что, через 1–3 года после пневмонэктомии, выполняют последовательно частичное удаление V, IV, III, II и I ребер, со стороны пневмонэктомии, затем в экстраплевральную полость через микроиригатор вводят медленно рассасывающийся пломбирочный материал. Авторы утверждают, что при применении данного способа можно уменьшит перерастяжение единственного легкого и рецидива туберкулеза. Но у данного способа имеются и недостатки, по мимо того что данная операция имеет большую травматичность, у способа ещё имеется и недостаток в виде отсутствия контроля за рассасывающимся материалом в экстраплевральном пространстве.

При лечении постпневмонэктомического синдрома использовались не только импланты, но и собственные ткани [13, 71, 114]. Для этого интраоперационно после пневмонэктомии выполнялась медиастинопластика собственными тканями, наложением Z-образных швов между медиастиальной и костальной плеврой для ликвидации грыжевого мешка. К грудной стенке по парастеральной линии фиксировался перикард П-образными швами. Авторы считают, что данная методика за счет устранения грыжевых ворот обеспечивает профилактику формирования медиастиальной легочной грыжи. В своём исследовании авторы показали, что пневмонэктомия с пластикой переднего средостения, была эффективным, где профилактика развития медиастиальной легочной грыжи составила 89,9% против 23,5% у больных, которым эта методика не применялась. Эти хорошие результаты были показаны в раннем послеоперационном периоде. Однако, учитывая медленное формирование фиброторакса, интерес вызывают отдаленные результаты, которые авторами представлены не были.

Коллективом авторов разработана методика лечения медиастиальной грыжи после пневмонэктомии [59, 70, 99]. При данной методике, у больных после

пневмонэктомии, производилось установка полимерного сетчатого импланта, со стороны единственного легкого, в области грыжевых ворот полимерный сетчатый имплант путем фиксировался к окружающим тканям, грудной стенке и перикарду устанавливался. Авторы сообщают, в результате легкое занимало, свое изначальное положение в гемитораксе. Так же, авторы утверждают что данная методика предотвращает рецидив туберкулеза, викарной эмфиземы в единственном легком. Но данная методика еще недостаточно исследована и требует более тщательного анализа и определения показаний и тактики ведения данной категории больных.

1.4 Лечение туберкулеза единственного легкого

Подходы к лечению туберкулеза единственного легкого по данным литературы можно разделить на две группы: консервативную и хирургическую. Предложенные хирургические методы заключаются в резекции единственного легкого либо коллапсохирургической операции со стороны единственного легкого. Так, авторы в 1967 г. привели данные 10 больных, которым были проведены резекции единственного легкого [21]. Отмечается сложность анестезиологических и реанимационных мероприятий; в результате в 70% случаев наблюдались послеоперационные осложнения, летальность составила 40%. Той же научной группой представлены данные 1983 г., включающие 16 больных; летальность составила 44% [22]. Из работ, относящихся к актуальному периоду развития торакальной хирургии, самым большим по числу наблюдений является публикация, где проанализированы 132 случая резекции единственного легкого [37]. При этом 90 больных были оперированы по поводу туберкулеза единственного легкого. Послеоперационные осложнения наблюдались в 52,4% случаев, послеоперационная летальность составила 21%. Этот же автор в другой работе приводит данные 16 больных, которым была выполнена коллапсохирургическая операция на стороне единственного легкого [35]. Эффективность хирургического лечения составила 88,9%. По другим данным, в

серии из 21 случая торакопластики и кавернопластики по поводу туберкулеза единственного легкого летальность составила 9,5%, а эффективность – 47,6% [45].

Резюмируя опыт авторов, можно сказать, что резекционные и коллапсохирургические операции на единственном легком представляют анестезиологическую и хирургическую сложность. Они достаточно травматичны и нарушают каркас грудной стенки на стороне единственного легкого с последующим нарушением биомеханики дыхания. Учитывая минимальный объем дыхательной поверхности единственного легкого, операции на единственном легком являются сложной проблемой в хирургии туберкулеза легких, и лечение туберкулеза единственного легкого остается до настоящего времени актуальной проблемой. В свете этого сочетанное применение пневмонэктомии с пластикой переднего средостения и ИПП в комплексном лечении больных распространенным деструктивным туберкулезом легких является востребованным методом профилактики прогрессирования туберкулеза в единственном легком.

1.5 Искусственный пневмоперитонеум при туберкулезе легких

Искусственный пневмоперитонеум – распространенный метод коллапсотерапевтического лечения больных деструктивным туберкулезом легких, применяющийся с 30-х годов.

Идея, что искусственным коллапсом легкого можно купировать заболевание, возникла в Париже в 1774 г. и принадлежит французскому физиологу Буррю. В 1822 г. физиолог Карсон пытался вызвать пневмоторакс у двух больных туберкулезом, но ему это не удалось. В 1834 г. Ремедж, проводя дренирование каверны, получил открытый пневмоторакс, приведший к улучшению течения туберкулеза [26].

Наиболее важные работы в продвижении пневмоторакса сообщил Форланини в 1882 г. Он продемонстрировал аппарат, который состоял из двух соединенных между собой бутылок с водой, одна из которых содержала азот, и предложил технику выполнения искусственного пневмоторакса. В отличие от

предыдущих экспериментаторов, для обеспечения доступа в плевральную полость он использовал иглу, а не скальпель. После доклада Форланини в 1898 г. на международном конгрессе в Италии искусственный пневмоторакс стал стандартной формой терапии для лечения туберкулеза [139, 169]. Изобретение пункционного способа искусственного пневмоторакса с присоединением к игле и трубкам манометра и внедрение рентгеновского аппарата дало более широкое применение искусственному пневмотораксу [147].

ИПП был впервые опробован в медицинской практике австрийским хирургом Мосетиг-Мурхофом в 1893 г. Этот метод использовался с терапевтическими целями в лечении туберкулеза легких [170]. В 1931 г. Банья опубликовал доклад об ИПП, который был использован в сочетании с френикотомией, а также как вторичная процедура при пневмотораксе [135].

В России искусственный пневмоторакс, который считался передовым в борьбе с туберкулезом, впервые применили А.Н. Рубель (1912 г.) и А.Я. Штернберг (1921 г.). Большой вклад в совершенствование искусственного пневмоторакса при туберкулезе внесли В.А. Равич-Щербо (1927 г.) и А.И. Фурман (1929 г.). К 1944 г. в СССР коллапсотерапия применялась почти у 40% больных туберкулезом легких [9, 76, 113].

В последующем коллапсотерапия широко распространялась, и в 50–60-е годы XX века была методом выбора во многих странах, в том числе в СССР [26].

Ряд авторов считает применение ИПП эффективным методом воздействия на патологический процесс не только с локализацией в нижних отделах легких, но и при туберкулезе в верхних отделах [79, 123].

По мнению авторов, ИПП, безусловно, предпочтительнее, чем пневмоторакс [75, 77]. Это обусловлено меньшим риском осложнений при наложении ИПП. Кроме того, при ИПП гораздо меньше нарушается вентиляционная функция легких.

При применении ИПП за счет поднятия купола диафрагмы объем гемиторакса уменьшается, и тем самым снижается эластическое напряжение

легочной ткани. Под воздействием коллапса легкого создаются условия для рассасывания инфильтративных изменений и спадания каверн [112].

Показаниями к применению ИПП являются такие клинические формы, как диссеминированный, инфильтративный туберкулез легких в фазе распада, фиброзно-кавернозный туберкулез, особенно осложненный легочным кровотечением [11, 50, 87, 102].

В последние десятилетия, в условиях снижения эффективности лечения туберкулеза, что обусловлено ростом лекарственной устойчивости МБТ, возрождается интерес к сочетанию химиотерапии и ИПП [60, 95]. Даже в случаях отсутствия резервов химиотерапии при широкой лекарственной устойчивости возбудителя авторы сообщают об эффективности применения ИПП при лечении лекарственно-устойчивого туберкулеза легких [17, 25, 75].

Так, проведя исследование среди больных туберкулезом легких с лекарственной чувствительностью к МБТ, авторы указывают, что у 90% больных к 4 месяцу лечения на фоне применения ИПП было достигнуто существенное рассасывание очагов отсева в нижних отделах легких [101]. Также авторы отмечают, что наложение ИПП в современных условиях имеет значение как этап подготовки к хирургическому лечению больных, страдающих туберкулезом с сохраненной чувствительностью возбудителя.

У впервые выявленных больных деструктивным туберкулезом легких при сочетании противотуберкулезной химиотерапии и коллапсотерапии прекращение бактериовыделения к 6 месяцам наблюдалось в 94,1% случаев, к 10 месяцам – в 95,6% [39]. В той же группе больных через 6 месяцев у 87,4% больных достигнуто закрытие полостей распада, а через 10 месяцев – у 90,3%. Таким образом, эффективность лечения у больных с применением коллапсотерапии была значительно выше.

В другом исследовании автор показал, что в современных условиях при применении ИПП у 71,2% больных туберкулезом с МЛУ возбудителя через 2–4 месяца лечения достигнуто прекращение бактериовыделения и у 68,0% больных – закрытие полостей распада. Применение ИПП позволило достичь прекращения

бактериовыделения в более ранние сроки и ускорить закрытие полостей деструкций [54].

Исследовано лечение туберкулеза легких с применением противотуберкулезной химиотерапии с ретростернальным лимфотропным введением препаратов и ИПП [52]. По данным авторов, в результате комбинированного лечения бактериовыделение прекратилось у 96,2% больных с впервые выявленным лекарственно-устойчивым туберкулезом легких, а полости распада закрылись у 80,8%.

По данным другой группы авторов, также изучавших лечение туберкулеза с лекарственной устойчивостью возбудителя, отмечена эффективность сочетания противотуберкулезной химиотерапии с использованием методов коллапсотерапии [28]. Прекращение бактериовыделения, по данным исследователей, наблюдалось у 75,6% больных в основной группе и 31,6% – в группе сравнения; заживление деструкций легочной ткани наблюдалось у 76,8% и 17,0% больных соответственно.

Авторами [26] в монографии приведены данные морфологического исследования операционного материала больных, которым проводили противотуберкулезную терапию и ИПП, у которых отмечена положительная динамика морфологической картины легочной ткани.

Об эффективности сочетания коллапсотерапии и химиотерапии у пациентов с МЛУ МБТ свидетельствует и снижение симптомов интоксикации [105]. У 84,0% больных отмечали положительную динамику в виде улучшения самочувствия, нормализации температуры тела, уменьшения количества мокроты, рассасывания инфильтрации и закрытия полостей деструкции.

Необходимость применения ИПП в сочетании с противотуберкулезной терапией, по мнению многих исследователей, в последние годы становится все более актуальной [4, 12, 30, 109, 111, 123, 165].

В хирургической практике лечения туберкулеза легких применение коллапсотерапии играет важную роль. Она используется в предоперационном периоде для ускорения рассасывания очагов диссеминации, что позволяет в ранние сроки подготовить больных к резекционным операциям [9, 20, 134].

Несмотря на использование современных способов наложения механического шва на легочную паренхиму, продленный сброс воздуха после резекции легкого является частым осложнением и может приводить к формированию остаточной плевральной полости. ИПП для коррекции гемиторакса является важным методом лечения подобных осложнений [152, 163, 182].

Так, исследована эффективность ИПП до операции у 25 больных, перенесших операции в объеме лобэктомии или билобэктомии [166]. Авторы отмечают значительное сокращение длительности продленного сброса воздуха ($2,2 \pm 1,15$ дня против $6,04 \pm 3,27$ дня, $p < 0,0001$) и общего времени дренирования плевральной полости ($3,84 \pm 0,98$ дня против $7,88 \pm 3,16$ дня, $p < 0,001$). Применение ИПП после лоб- или билобэктомии является эффективным методом лечения продленного сброса воздуха и сокращения длительности стояния дренажей в плевральной полости.

В другом исследовании для лечения продленного сброса воздуха в раннем послеоперационном периоде 14 больным накладывали ИПП [133]. В результате облитерация плевральной полости наблюдалась во всех случаях в среднем через 4 дня, а сброс воздуха прекратился у всех больных в среднем через 8 дней. Ни у одного больного не было ближайших или отдаленных осложнений.

Другой коллектив авторов также применял искусственный пневмоперитонеум в предоперационном периоде у 32 больных после резекции легких различного объема [171]. В результате общее время до удаления дренажной трубки из плевральной полости составило 7,8 дня (3–20 дней); ни у одного пациента не развилась дыхательная недостаточность.

В исследовании, где проанализировали данные 103 больных в период с 2011 г. по 2019 г., после различных объемов резекции легких у 52 больных в ранние сроки после операции был применен ИПП [168]. В результате время облитерации плеврального пространства и время прекращения сброса воздуха было короче у пациентов, которым накладывали ИПП: 9 дней против 18 дней ($p < 0,001$).

Эффективность применения ИПП после резекции легких остается актуальной и ведет к снижению длительного воздухотечения и необходимости коррекции объема гемиторакса в послеоперационный период [49, 73, 117, 152].

Относительно длительности и времени наложения ИПП до настоящего времени единого мнения нет. Ряд авторов считает, что ИПП должен накладываться после 4–6 месяцев противотуберкулезной терапии [16, 94, 108]; другие авторы предлагают накладывать ИПП через 2–3 месяца [81, 103].

1.6 Резюме по главе 1

В изученной литературе не было найдено данных о применении ИПП до или после пневмонэктомии в качестве профилактики медиастинальной легочной грыжи. Имеются данные о положительном влиянии ИПП на туберкулезные изменения в легких, а также об успешном применении ИПП для коррекции гемиторакса после различных видов резекции легких. В то же время не уточняется влияние формирования ИПП на туберкулез единственного легкого после пневмонэктомии.

В связи с этим представляется целесообразным изучение результатов пневмонэктомии с пластикой переднего средостения в сочетании с ИПП в качестве профилактики формирования медиастинальной легочной грыжи и лечения туберкулеза единственного легкого.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика клинических наблюдений

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза».

В период с 2014 по 2024 гг. на базе хирургического отдела ФГБНУ «ЦНИИТ» выполнено 236 пневмонэктомий.

В исследование включено 104 больных, которым выполнено хирургическое лечение по поводу распространенного деструктивного туберкулеза органов дыхания в объеме пневмонэктомии с пластикой переднего средостения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дизайн исследования

Тип исследования ретроспективно-проспективное одноцентровое когортное.

В соответствии с целью и задачами исследования больные разделены на группы: основная (n=34 чел.) и сравнения (n=70 чел.).

Критерии включения в основную группу:

– больные распространенным деструктивным туберкулезом легких в возрасте 18 лет и старше с показаниями к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения, у которых в течении 2 мес. до и в течении 2 мес. после операции применяли искусственный пневмоперитонеум;

– подписанное информированное согласие больных на участие в исследовании.

Критерии невключения в основную группу:

– больные с ограниченными клиническими формами туберкулезом органов дыхания и отсутствием показаний к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения;

– возраст больных < 18 лет;

– наличие у больных противопоказаний к применению ИПП;

– наличие каверны в контралатеральном относительно планируемого к удалению легком;

– заболевания сердечно-сосудистой системы в фазе декомпенсации (ИБС: стенокардия III–IV функционального класса, нарушения сердечного ритма, постинфарктный кардиосклероз, гипертоническая болезнь II–III ст.).

– отказ больного от участия в исследовании.

Критерии включения в группу сравнения:

– больные распространенным деструктивным туберкулезом легких в возрасте 18 лет и старше с показаниями к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения без применения искусственного пневмоперитонеум на различных этапах лечения.

Критерии невключения в группу сравнения:

– больные с ограниченными клиническими формами туберкулезом органов дыхания и отсутствием показаний к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения;

– возраст больных < 18 лет.

– наличие каверны в контралатеральном относительно планируемого к удалению легком;

-заболевания сердечно-сосудистой системы в фазе декомпенсации (ИБС: стенокардия III–IV функционального класса, нарушения сердечного ритма, постинфарктный кардиосклероз, гипертоническая болезнь II–III ст.).

С целью динамического контроля медиастинальной легочной грыжи, уточнения распространенности туберкулеза в легких, контроля формирования газового пузыря после ИПП, а также для планирования объема хирургического вмешательства проводились рентгенография ОГК и МСКТ ОГК перед операцией, а также в ближайшем (через 2 мес.) и отдаленном послеоперационном периодах (6 мес.) для определения уровня смещения органов средостения, исключения послеоперационных осложнений и оценки динамики туберкулеза в единственном легком.

Всем больным при поступлении и затем ежемесячно в динамике исследовали мокроту на микобактерии туберкулеза. Также проводилось исследование материала, полученного при бронхоскопии, плевральной жидкости и операционного материала.

Для динамики ФВД проводилось исследование вентиляционной способности легких у больных основной группы и группы сравнения при поступлении, в предоперационном периоде на фоне сформированного ИПП и в ближайшем (через 2 мес.) и отдаленном послеоперационном периодах (6 мес.)

С целью оценки влияния искусственного пневмоперитонеума на процессы прогрессирования и заживления деструктивного туберкулеза легких изучили операционный материал 104 больных. В обеих группах проводили оценку структурных особенностей туберкулезных каверн различного размера, степени выраженности процессов лимфогематогенной и бронхогенной диссеминаций, наличия неспецифических изменений в перифокальной и более отдаленной легочной паренхиме.

В основной группе у больных применяли искусственный ИПП в течении 2 мес. до операции и в течении 2-х мес. после операции.

В группе сравнения в послеоперационном периоде 2 больных умерли; в дальнейшем они были исключены из исследования, и группу сравнения составили 68 чел. (100%), а основную группу – 34 чел. (100%), соответственно $p > 0,05$.

Отдаленные результаты лечения были проанализированы через 6 месяцев после операции у 87 больных: в основной группе у 28/34 (82,4%), в группе сравнения у 59/68 (86,8%) ($p > 0,05$). Из анализа были исключены 15 больных: 5 чел. сменили место жительства, 10 чел. оторвались от лечения и не приходили на контрольное обследование.

2.2 Методы обследования

2.2.1 Клинико-эпидемиологический анамнез

При сборе анамнеза обращали внимание на дату выявления заболевания и сведения о ЛУ МБТ и предыдущих этапах химиотерапии, наличие и характер сопутствующих заболеваний. Изучался рентгенологический архив, результаты проведенных ранее инструментальных исследований и другие предоставленные медицинские документы.

Из жалоб больных отмечались лихорадка с гипертермией, одышка в покое и при физической нагрузке, снижение аппетита, слабость, наличие кашля с указанием количества выделяемой мокроты и ее характера. Дефицит массы тела рассчитывали по формуле Кетле (индекс массы тела = m (кг) / h (м)²); для вычислений необходимо взять вес в килограммах и разделить на собственный рост в метрах, возведенный в квадрат.

Физикальное обследование включало осмотр больного, аускультацию, перкуссию и пальпацию.

2.2.2 Лучевые методы исследования

Рентгенография и компьютерная томография. Всем больным на этапах лечения выполнялись рентгенологические исследования. Рентгенографию органов грудной клетки (ОГК) выполняли на рентгеновском аппарате КРД-СМ 50/125-1 «СПЕКТРАП» со средней лучевой нагрузкой 0,24 мЗв. Компьютерную томографию органов грудной клетки (КТ ОГК) выполняли на томографе «Siemens» со средней лучевой нагрузкой одного исследования 7 мЗв.

Рентгенография ОГК выполнялась при поступлении, после пневмонэктомии с ППС в первые сутки и по показаниям для контроля заполнения гемиторакса, перед удалением дренажа, перед выпиской из хирургического отделения. Больным основной группы выполнялась дополнительная рентгенография ОГК при формировании искусственного пневмоперитонеума.

КТ ОГК выполнялась перед операцией для уточнения распространенности туберкулеза, планирования объема хирургического вмешательства, а также через 2 и 6 месяцев для определения уровня смещения органов средостения, исключения послеоперационных осложнений и обострения туберкулеза.

Наличие легочной грыжи определялось по смещению органов средостения относительно края грудины по данным рентгенограммы.

Для оценки медиастинальной грыжи объем грыжи рассчитывался по классификации, разработанной Евфимьевским В.П. в 1970 году [43]: легочные медиастинальные грыжи, состоящие из 1–2 сегментов легкого, относились к грыжам «малого объема», а грыжи, состоящие из более чем 2 сегментов, – к грыжам «большого объема».

Так же проведением линии от максимально смещенного участка легочной грыжи до средней линии определялся размер легочной грыжи, где изменения более 2 см считались значимыми. Методом измерения V , см³ (объема) смещенного участка легкого относительно средней линии при помощи программы VIDAR DICOM VIEWER 3 измерялся объем легочной грыжи.

Ультразвуковое исследование. Для исключения эмпиемы плевры и плеврита проводилось ультразвуковое исследование плевральной полости до и при необходимости после операции. Исследование выполнялось на УЗ-сканере MySoniq UG (Samsung Medison) с использованием конвексного датчика частотой 2–8 МГц с разрешающей способностью по глубине до 14 см в 2D-режиме.

2.2.3 Эндоскопическое исследование (бронхоскопия)

Больным обеих групп исследования перед операцией проводилось фибробронхоскопия на аппарате Olympus. Целью фибробронхоскопии были исключения инфильтративного туберкулеза трахеобронхиального дерева, а так же, выявления деформаций и стенозов, и состояния трахеобронхиального дерева.

2.2.4 Методы функциональной диагностики

Электрокардиография. Для диагностики заболевания сердечно сосудистой системы, больным групп исследования проводилось электрокардиографическое исследование на аппарате фирмы Siemens-Elema (Швеция) со скоростью лентопротяжного механизма 25–50 мм/с с регистрацией 3 стандартных, 3 усиленных и 6 грудных отведений.

Исследование функции внешнего дыхания. С целью изучения влияния искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения на функциональный исход проведено динамическое исследование вентиляционной способности легких у больных основной и группы сравнения при поступлении до операции и спустя 2 и 6 месяцев после нее.

Вентиляционная способность легких исследована методом спирометрии согласно рекомендациям ATS/ERS 2005. Анализировались следующие показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ₁), индекс Тиффно (ОФВ₁/ФЖЕЛ) и средняя объемная скорость форсированного выдоха на уровне 25–75% ФЖЕЛ

(СОС₂₅₋₇₅). Показатели оценивались в абсолютных величинах и процентах от должной величины (% д.в.), рассчитанной по формулам Европейского общества угля и стали. Кроме того, изучена динамика показателей в процентах относительно их исходных значений. Нарушение вентиляционной функции диагностировали при значениях ОФВ₁ менее 80% д.в. Вентиляционные изменения по обструктивному паттерну определяли при ОФВ₁/ФЖЕЛ < 70% и/или СОС₂₅₋₇₅ < 60% д.в., по рестриктивному – при ФЖЕЛ менее 80% д.в.; смешанные нарушения определяли при сочетании изменений обструктивного и рестриктивного типов. Исследования выполняли на аппарате Master Screen Pneumo фирмы Viasys Healthcare (США).

Исследование газового состава крови. Кровь на анализ бралась из мочки уха. Газовый состав крови исследовался на автоматическом газоанализаторе Easy Blood Gas фирмы Medica.

Оценивались такие показатели, как парциальное давление кислорода в артериализированной крови (РаО₂, мм рт.ст.), углекислого газа (РаСО₂, мм рт.ст.), сатурация кислородом артериализированной крови (SaO₂%). Границей нормальных величин считали: РаО₂ – 80 мм рт.ст., РаСО₂ – 35–45 мм рт.ст., SaO₂ – 94% [11].

2.2.5 Микробиологические исследования

Всем больным при поступлении и затем ежемесячно в динамике исследовали мокроту на микобактерии туберкулеза; по показаниям проводилось исследование материала, полученного при бронхоскопии, плевральной жидкости и операционного материала.

Биологические материалы исследовались методом люминесцентной микроскопии, также проводилось молекулярно-генетическое исследование: полимеразная цепная реакция (ПЦР) для выявления ДНК МБТ, исследования на аппаратах GeneXpert, «СИНТОЛ» и Hain Lifescience для определения специфических мутаций. Данные методы исследования устанавливали спектр

лекарственной чувствительности возбудителя к противотуберкулезным препаратам, что в кратчайшие сроки позволяло назначить адекватный режим противотуберкулезной химиотерапии.

Кроме того, для выявления МБТ и определения спектра лекарственной чувствительности МБТ использовали бактериологические методы исследования биологического материала на плотных (среда Левенштейна–Йенсена) и жидких питательных средах (автоматизированный бактериологический анализатор BD ВАСТЕС MGIT 960).

Интерпретация данных исследования мокроты путем посева на питательные среды осуществлялась определением величины колониобразующих единиц (КОЕ). Величина КОЕ высчитывалась как среднее по результатам подсчета числа колоний, выросших во всех пробирках. Рост от 1 до 20 КОЕ принято считать скудным, от 21 до 100 КОЕ – умеренным и свыше 100 КОЕ – обильным (массивным) бактериовыделением.

2.2.6 Лабораторные методы

Исследование общего анализа крови. Исследовались количество эритроцитов, концентрация гемоглобина, содержание ретикулоцитов, цветовой показатель, общее число лейкоцитов и их отдельные морфологические формы, количество тромбоцитов, величина СОЭ общепринятыми методами. Для выявления воспалительных изменений определяли уровень лейкоцитов (более $9,0 \times 10^9/\text{л}$), палочкоядерных нейтрофилов (более $0,040\text{--}0,300 \times 10^9/\text{л}$), скорость оседания эритроцитов (более 15 мм/ч).

Биохимическое исследование крови. Для определения функционального состояния внутренних органов исследовались биохимические показатели крови: белковые фракции, уровень аминотрансфераз, билирубина, глюкозы, креатинина, мочевины, электролитов.

2.2.7 Патогистологическое исследование

Всем больным проводилось морфологическое исследование операционного материала, которое включало в себя макроскопическое описание удаленного препарата, включающего патологически измененные и перифокальные участки легкого и окружающих тканей (8–14 препаратов). Для гистологического исследования материал заключали в парафин обычным способом. Окраска гистологических препаратов производилась гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону (на соединительную ткань), после чего срезы просматривали в световом микроскопе Leica DM4000B.

2.2.8 Обработка полученных данных

Полученные данные исследования вносились в общую базу данных для статистической обработки и оценки достоверности различий между сравниваемыми группами. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Изучались среднее значение, медиана, минимальное/максимальное значение, среднеквадратичное отклонение и ошибка средней величины.

Для номинальных признаков использовался метод дисперсионного анализа в виде оценки достоверности по двустороннему критерию Стьюдента с использованием t-статистики и t-распределения. Целью было сравнение двух групп. Различия отвергались при значениях $p > 0,05$. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

Длительность операции и объем интраоперационной кровопотери анализировались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3).

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применялся метод анализа ROC-кривых, который показывает зависимость количества верно классифицированных положительных примеров от количества неверно классифицированных отрицательных примеров.

С целью оценки влияния фактора наложения искусственного пневмоперитонеума перед операцией на развитие поздних послеоперационных осложнений был использован критерий χ^2 ; сила связи между событием и результатом оценивалась с помощью коэффициента сопряженности Пирсона (C). Кроме того, отдельно рассчитывался относительный риск с 95% доверительным интервалом развития осложнений в обеих группах больных.

Построение прогностической модели вероятности положительного и отрицательного исхода лечения, выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка.

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ).

2.3 Описание методик, использованных в работе

2.3.1 Методика наложения искусственного пневмоперитонеума

В соответствии с задачами настоящего исследования в основной группе больным накладывали искусственный пневмоперитонеум со 2 месяца до хирургического лечения и до 2 месяцев после хирургического лечения.

Для наложения и поддержания ИПП использовали аппарат для пневмоторакса и искусственного пневмоперитонеума АПП-400-01 с U-образным манометром и шкалой, градуированной в сантиметрах (рисунок 2).



Рисунок 2 – Аппарат для пневмоторакса и пневмоперитонеума АПП-400-01
(Россия)

Манипуляция проводилась натощак (за 1–2 ч до завтрака) при горизонтальном положении больного. Больной надувал живот. Прокол брюшной

стенки делался на 2–3 см ниже и на 3–4 см левее пупка по наружному краю прямой мышцы живота. В момент введения воздуха в брюшную полость отмечались небольшие дыхательные колебания, а после контрольных включений манометра аппарата давление устанавливалось на +2–+8 см. При первом наложении ИПП вводилось 400–500 мл воздуха, через день – 700–800 мл, через 2–3 дня – 1300–1500 мл. В дальнейшем ИПП накладывался 1 раз в 7–10 дней до создания постоянного диафрагмально-печеночного диастаза 2–4 см под контролем прямой обзорной рентгенограммы. Контроль за газовым пузырем проводили путем объективного и рентгенологического обследования.

Усиление одышки, ухудшение состояния являлись показанием для снижения объема и кратности инсуффляций. В первые дни после формирования газового пузыря многие больные отмечали увеличение количества слизисто-гноющей мокроты, что было связано с эвакуацией ее из нижнебазальных отделов легкого. Адекватная бронхолитическая терапия эффективно купировала проявления бронхита в течение 10–14 дней. После выполнения пневмонэктомии (плевропневмонэктомии) с ППС в послеоперационном периоде на 5–7 сутки наложение ИПП возобновлялось. В последующем процедура выполнялась 1 раз в 7–10 дней в объеме 1300–1500 мл, и ИПП поддерживался еще в течение 2 месяцев после операции. Контроль за газовым пузырем проводили также путем объективного и рентгенологического обследования.

2.3.2 Техника пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Все операции проводились под общей анестезией с искусственной вентиляцией легких в условиях миоплегии.

Все операции были видеоассистированными с использованием эндовидеостойки Karl Storz с монитором и оптикой. Операции выполнялись инструментами для торакальной хирургии и эндоскопии.

Пневмонэктомию выполняли по принятой в ФГБНУ «ЦНИИТ» бескультевой методике с одновременной интраоперационной ППС.

После выполнения боковой торакотомии в IV или V межреберье без повреждения широчайшей, большой грудной и зубчатых мышц с рассечением межреберных мышц электроножом бережно производили рассечение плевры, используя диссектор; в медиальной зоне доступа производили выделение легкого в интра- и экстраплевральном слое в зависимости от выраженности спаечного процесса с выполнением текущего гемостаза.

После выделения легкого до корня, последовательной перевязки легочной артерии, верхней и нижней легочных вен прошивали главный бронх в дистальной части, после чего последний пересекался скальпелем. После удаления легкого производили реампутацию культи бронха на уровне устья. В процессе порционного отсечения дефект трахеи поэтапно ушивался 8-образными атравматическими швами до полного отсечения культи главного бронха от трахеи, не допуская значительного сброса воздуха через просвет культи при вентиляции. На хрящевой стенке, противоположной наложенному на мембранозную часть провизорному шву, скальпелем производилась несквозная насечка хрящевой части и выполнялась компрессия хряща по насечке с помощью зажима, затем на сгиб накладывался 8-образный шов с целью амортизации и снижения натяжения тканей в зоне, опасной для прорезывания нитей. Далее дефект ушивался 8-образными швами на расстоянии 3–4 мм до полной герметизации культи, к которой дополнительно подшивался лоскут медиастинальной плевры с целью ликвидации перикюльтевого пространства и избежания контакта культи с содержимым гемиторакса. Таким образом создавалась щелевидная форма культи главного бронха. Выполнялась водная проба для проверки герметичности шва культи бронха при вентиляции легкого под повышенным давлением.

Размер и границы легочной грыжи интраоперационно определяли при ИВЛ с повышенным давлением. Далее объем вентиляции единственного легкого снижали и на сниженном дыхательном объеме производили переднюю медиастинопластику. При наличии уже имеющейся медиастинальной грыжи последнюю с осторожностью перемещали в свой гемиторакс. Далее формировали дубликатуру из листков медиастинальной (в том числе и перикардиальной) и

костальной плевры в области переднего синуса и выше накладывали отдельные Z-образные швы атравматичной монофиламентной полипропиленовой нитью с фиксацией дубликатуры П-образными швами к грудной стенке. В зоне фиксации в итоге образовывался мощный тяж, который ликвидировал грыжевые ворота и не давал ткани единственного легкого проникать на сторону противоположного гемиторакса. Далее полость дренировалась одним или двумя полихлорвиниловыми дренажами, и рана послойно ушивалась. Представленная методика защищена патентом RU № 2614525 от 17.04.2017 «Способ профилактики постпневмонэктомического синдрома» (Багиров М.А., Красникова Е.В., Токаев К.В., Токаев Т.К., Ибриев А.С., Эргешов А.Э., Садовникова С.С.).

2.4 Собственный клинический материал

Возрастной состав больных, включенных в исследование, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Возраст больных в группах наблюдения

Возраст	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
до 19 лет	1	2,9	2	2,9	>0,05
20 – 29 лет	6	17,6	13	18,6	>0,05
30 – 39 лет	14	41,2	28	40,0	>0,05
40 – 49 лет	11	32,4	20	28,6	>0,05
50 – 59 лет	2	5,9	5	7,1	>0,05
60 и старше			2	2,9	

Средний возраст больных основной группы составил $42,4 \pm 2,2$ года, в группе сравнения – $38,0 \pm 1,3$ года. Как видно из таблицы 1, среди оперированных больных преобладали люди молодого и среднего возраста – 91,2% (31/34) больных в основной группе и 87,1% (61/70) больных в группе сравнения ($p > 0,05$).

Половой состав в группах наблюдения представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Половой состав больных в группах наблюдения

Пол	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Мужчины	21	61,8	41	58,6	>0,05
Женщины	13	38,2	29	41,4	>0,05

Среди больных преобладали мужчины: 61,8% (21/34) в основной группе и 58,6% (41/70) в группе сравнения ($p>0,05$). Женщин было 38,2% (13/34) в основной группе и 41,4% (29/70) в группе сравнения ($p>0,05$). Анализ возрастно-полового состава групп наблюдения показал, что статистически значимой разницы по этим параметрам между группами не было ($p>0,05$).

Проведён анализ клинических форм туберкулеза легких больных обеих групп, данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Клинические формы туберкулеза легких у больных в группах наблюдения

Клинические формы туберкулеза легких	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Цирротическая	5	14,7	8	11,4	>0,05
Казеозная пневмония			1	1,4	
Фиброзно-кавернозная	29	85,3	61	87,1	>0,05

Как видно из таблицы, в большинстве случаев у больных обеих групп диагностирована фиброзно-кавернозная форма туберкулеза: 85,3% (29/34) в основной группе и 87,1% (61/70) в группе сравнения ($p>0,05$). У 14,7% (5/34) больных основной группы и 11,4% (8/70) больных в группе сравнения диагностирован цирротический туберкулез ($p>0,05$). У одного (1,4%) больного группы сравнения пневмонэктомия с ППС была выполнена по поводу казеозной пневмонии. Представленные данные свидетельствуют, о том, что обе группы сопоставимы по клиническим формам туберкулеза легких ($p>0,05$).

Выполнен сравнительный анализ по стороне выполнения пневмонэктомии с ППС в группах наблюдения (таблица 4). По частоте выполнения пневмонэктомии с ППС на правой и левой стороне группы были сопоставимы ($p > 0,05$).

Таблица 4 – Сторона выполнения пневмонэктомии с пластикой переднего средостения у больных в группах наблюдения

Сторона выполнения операции	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Справа	16	47,1	31	44,3	>0,05
Слева	18	52,9	39	55,7	>0,05

По данным рентгенограмм и МСКТ ОГК у большинства больных в исследуемых группах туберкулезное поражение распространялось на контралатеральное легкое. Характер изменений в контралатеральном легком представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Изменения в контралатеральном легком у больных исследуемых групп по данным МСКТ ОГК

Характер изменений по данным МСКТ ОГК	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Нет изменений			9	12,9	
Очаговые изменения	23	67,6	42	60,0	>0,05
Очаги с распадом	9	26,5	16	22,9	>0,05
Туберкулемы	2	5,9	3	4,3	>0,05

Данная таблица демонстрирует, что у 100,0% (34/34) больных основной группы и у 87,1% (61/70) больных группы сравнения в контралатеральном легком имелись туберкулезные изменения. Так, в большинстве случаев в обеих группах в контралатеральном легком определялись очаговые изменения: у 67,6% (23/34) больных основной группы и несколько меньше у больных группы сравнения – 60,0% (42/70). Частота встречаемости больных с очагами с распадом в противоположном легком в обеих группах также была сопоставима: 26,5% (9/34)

больных основной и 22,9% (16/70) группы сравнения. У 5,9% (2/34) больных основной группы и у 4,3% (3/70) больных группы сравнения в противоположном легком определялись туберкулемы. При сравнительном анализе различия между группами статистически были незначимы ($p>0,05$).

В результате длительного хронического течения патологического процесса, сопровождающегося нарастанием фибротизации и цирроза, приводящих к объемному уменьшению легкого, подлежащего удалению, у ряда больных развивалось пролабирование противоположного легкого в гемиторакс на стороне поражения, т.е. МЛГ формировалась еще до пневмонэктомии (таблица 6). Для оценки медиастинальной грыжи объем грыжи рассчитывался по классификации, разработанной Евфимьевским В.П. в 1970 году [43].

Таблица 6 – Наличие рентгенологических признаков медиастинальной грыжи до операции

Объем МЛГ	Основная группа n=34		Группа сравнения n=70		p
	абс.	%	абс.	%	
МЛГ малого объема	16	47,1	31	44,3	>0,05
МЛГ большого объема	3	8,8	5	7,1	>0,05
МЛГ не выявлено	15	44,1	34	48,6	>0,05

Как видно из таблицы, МЛГ различного объема были диагностированы до операции у 55,9% (19/34) больных основной группы и у 51,4% (36/70) больных группы сравнения, что говорит о сопоставимости групп по исходному наличию МСГ ($p>0,05$).

У больных обеих групп проведено исследование спектра устойчивости микобактерий туберкулеза к противотуберкулезным препаратам (таблица 7).

В группах преобладали больные с лекарственно-устойчивым туберкулезом легких: 100,0% (34/34) больных основной группы и 97,1% (68/70) в группе сравнения ($p>0,05$).

Таблица 7 – Результаты теста лекарственной чувствительности МТБ к противотуберкулезным препаратам у больных в группах наблюдения

Результаты теста ЛЧ МБТ	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Лекарственная чувствительность сохранена	-	-	2	2,9	
Лекарственная устойчивость	34	100	68	97,1	>0,05
Полирезистентность	-	-	3	4,4	
Множественная лекарственная устойчивость	15	44,1	29	42,6	>0,05
Пре-широкая лекарственная устойчивость	11	32,3	24	35,3	>0,05
Широкая лекарственная устойчивость	8	23,5	12	17,6	>0,05

Средняя продолжительность заболевания составила $6,2 \pm 0,8$ лет в основной группе и $5,3 \pm 0,3$ лет в группе сравнения ($p > 0,05$), по длительности заболевания группы статистически не отличались.

У больных, включенных в исследование проведен анализ клинических симптомов туберкулеза легких (таблица 8).

Таблица 8 – Клинические симптомы туберкулеза легких у больных при поступлении в хирургическое отделение

Клинические симптомы	Основная группа n = 34		Группа сравнения n = 70		p
	абс.	%	абс.	%	
Снижения массы тела	20	58,8	38	54,3	>0,05
Повышение температуры тела	8	23,5	14	20,0	>0,05
Кашель с выделением мокроты до 50 мл в сутки	12	35,3	22	31,4	>0,05
Кашель с выделением мокроты более 50 мл в сутки	6	17,6	18	25,7	>0,05
Хрипы в легких	16	47,1	38	54,3	>0,05

Снижение массы тела выявлено у 58,8% (20/34) больных основной и 54,3% (38/70) больных группы сравнения ($p>0,05$). Частота гипертермии, кашля с мокротой и хрипов в легких у больных обеих групп также была сопоставима ($p>0,05$).

Лейкоцитоз имел место у больных обеих групп – в основной группе у 34,3% (12/34), в группе сравнения у 35,7% (25/70) больных ($p>0,05$). Ускорение СОЭ также наблюдалось у большинства больных в обеих группах: 79,4% (27/34) и 77,1% (54/70) больных соответственно ($p>0,05$).

У 20,6% (7/34) больных основной группы и у 22,9% (16/70) больных группы сравнения ранее были выполнены хирургические вмешательства по поводу туберкулеза легких ($p>0,05$). Объем выполненных ранее операций представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Вид и частота ранее выполненных хирургических вмешательств у больных групп наблюдения

Вид операции	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		P
	абс.	%	абс.	%	
Лобэктомия	2	5,9	1	1,4	>0,05
Сегментэктомия	3	8,8	8	11,4	>0,05
Комбинированная резекция	2	5,9	4	5,7	>0,05
Всего:	7	20,6	13	18,6	>0,05

До госпитализации в хирургическое отделение ФГБНУ «ЦНИИТ» у 5,9% (2/34) больных основной группы и у 1,4% (1/70) больных группы сравнения ранее была выполнена лобэктомия, сегментарная резекция была выполнена у 8,8% (3/34) больных основной группы и у 11,4% (8/70) больных группы сравнения. Комбинированная резекция легкого ранее была выполнена у 5,9% (2/34) больных основной группы и у 7,1% (4/70) больных группы сравнения. Таким образом, различия по ранее произведенному хирургическому лечению в исследуемых группах были статистически незначимы ($p>0,05$), и группы были сопоставимы.

Сопутствующие заболевания отмечались у ряда больных исследуемых групп, данные представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сопутствующие заболевания у больных групп наблюдения

Сопутствующие заболевания	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Сахарный диабет	3	8,8	6	8,6	>0,05
Вирусный гепатит В или С	6	17,6	13	18,6	>0,05
Хронический пиелонефрит	4	11,8	7	10,0	>0,05
ХОБЛ	2	5,9	3	4,3	>0,05
Всего больных с сопутствующей патологией	15	44,1	29	41,4	>0,05

У 44,1% (15/34) больных основной и у 41,4% (29/70) больных группы сравнения выявлены сопутствующие заболевания. Вирусные гепатиты В и (или) С были у 17,6% (6/34) больных основной группы и у 18,6% (13/70) больных группы сравнения. Сахарный диабет в основной группе был у 8,8% (3/34) больных и у 8,6% (6/70) больных группы сравнения. Хронический пиелонефрит и ХОБЛ также наблюдали с сопоставимой частотой. Как видно из таблицы 12, между двумя группами по наличию сопутствующих заболеваний отсутствуют статистически значимые различия ($p > 0,05$).

У 26,5% (9/34) больных основной группы и у 25,7% (18/70) больных группы сравнения наблюдались осложнения основного заболевания, которые отражены в таблице 11.

Кровохаркание или легочное кровотечение в основной группе наблюдалось у 14,7% (5/34) больных, что меньше, чем в группе сравнения – 18,6% (13/70). Ограниченная эмпиема плевры на стороне планируемой пневмонэктомии наблюдалась с сопоставимой частотой: у 11,8% (4/34) больных основной группы и у 12,9% (9/70) больных группы сравнения. Спонтанный пневмоторакс наблюдался у 5,9% (2/34) больных основной группы и у 2,9% (2/70) больных группы сравнения. Вторичный аспергиллез был выявлен в 5,9% (2/34) случаев в основной группе, что незначительно реже, чем в группе сравнения – 7,1% (5/70). Осложнения

туберкулеза с сопоставимой частотой были выявлены у больных обеих групп: 26,5% (9/34) в основной группе и 25,7% (18/70) в группе сравнения ($p>0,05$).

Таблица 11 – Осложнения основного заболевания у больных групп наблюдения

Осложнения	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Кровохарканье и легочное кровотечение	5	14,7	13	18,6	>0,05
Ограниченная эмпиема плевры	4	11,8	9	12,9	>0,05
Вторичный аспергилез	2	5,9	5	7,1	>0,05
Спонтанный пневмоторакс	2	5,9	2	2,9	>0,05
Всего осложнений	13	38,2	29	41,4	>0,05
Всего больных с осложнениями	9	26,5	18	25,7	>0,05

При поступлении у больных обеих групп проведено исследование функции внешнего дыхания (ФВД), полученные данные представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели функции внешнего дыхания больных при поступлении

Показатель	Параметр (размерность)	Основная группа (n=34)	Группа сравнения (n=70)
ФЖЕЛ	абс. величина (л) $M\pm\sigma$	2,72±0,76	2,91±1,03
	95%ДИ (л)	2,43; 5,15	2,57; 3,26
	% д.в. $M\pm\sigma$	68,1±19,0	72,6±17,8
ОФВ ₁	абс. величина (л/с) $M\pm\sigma$	1,80±0,59	2,24±0,92
	95%ДИ (л)	1,57; 2,02	1,93; 2,55
	% д.в. $M\pm\sigma$	60,2±19,6	66,2±21,0
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	(%) $M\pm\sigma$	64,9±13,6	69,1±11,4
	95%ДИ (%)	59,7; 70,2	71,3; 78,9
СОС ₂₅₋₇₅	абс. величина (л/с) $M\pm\sigma$	1,19±0,77	1,92±1,00
	95%ДИ (л/с)	0,89; 1,48	1,59; 2,25
	% д.в. $M\pm\sigma$	39,04±19,9	38,7±11,6

Из анализа представленных в таблице данных следует, что по данным исследования функционального состояния легких у больных обеих групп имелось умеренное снижение вентиляционной способности по смешанному типу с умеренным снижением жизненной емкости легких и значительной бронхиальной

обструкцией. Из попарного сопоставления одноименных показателей в группах видно отсутствие статистических различий ($p>0,05$).

Типы нарушения вентиляции легких у исследуемых групп представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Тип нарушения вентиляционной способности легких

Типы нарушения	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Рестриктивный	8	23,5	13	18,6	>0,05
Обструктивный	12	35,3	25	35,7	>0,05
Смешанный	14	41,2	32	45,7	>0,05

Как видно из таблицы, наиболее частым типом нарушения вентиляции был смешанный (обструктивно-рестриктивный) тип, который отмечался у 41,2% (14/34) больных основной группы и у 45,7% (32/70) больных группы сравнения, что также указывает на сопоставимость исследуемых групп ($p>0,05$).

Показатели сердечного ритма по данным ЭКГ у больных обеих групп сравнения представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели сердечного ритма сравниваемых групп.

Сердечный ритм	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		p
	абс.	%	абс.	%	
Нормосистолия (ЧСС от 50 до 90 уд. в мин)	16	47,1	32	45,7	>0,05
Синусовая тахикардия (ЧСС>90 уд. в мин.)	15	44,1	31	44,3	>0,05
Экстрасистолия (желудочковая, предсердная)	3	8,8	7	10,0	>0,05

Изменения показателей при электрокардиографическом исследовании между группами достоверно не отличались и были выявлены у 52,9% (18/34) больных основной группы и у 54,3% (38/70) больных группы сравнения ($p>0,05$). Среди

изменений преобладали нарушения сердечного ритма в виде синусовой тахикардии, реже встречались случаи левожелудочковой экстрасистолии.

Бронхологическое исследование в предоперационном периоде проведено у всех больных основной и группы сравнения. У всех больных отмечены те или иные воспалительные изменения крупных бронхов на стороне поражения, данные представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Характер и частота поражения трахеобронхиального дерева

Поражения трахеобронхиального дерева	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		P
	абс.	%	абс.	%	
Катаральный эндобронхит	5	14,7	9	12,9	>0,05
Атрофический эндобронхит	5	14,7	10	14,3	>0,05
Посттуберкулезный рубцовый стеноз и деформация бронхов	24	70,6	51	72,9	>0,05

У 70,6% (24/34) больных основной и 72,9% (51/70) больных группы сравнения наблюдались посттуберкулезные рубцовые стенозы и деформации бронхов на стороне пораженного легкого. Реже наблюдался атрофический эндобронхит: у 14,7% (5/34) больных основной группы и у 14,3% (10/70) больных группы сравнения. В основной группе катаральный эндобронхит наблюдался чаще – в 14,7% (5/34) случаев, в то время как в группе сравнения – в 12,9% (9/70) случаев.

Пневмонэктомия выполнялась больным в нескольких вариантах в зависимости от показаний (таблица 16).

Таблица 16 – Варианты выполнения пневмонэктомии в группах наблюдения

Вид операции	Основная группа (n=34)		Группа сравнения (n=70)		P
	абс.	%	абс.	%	
Пневмонэктомия	23	67,6	48	68,6	>0,05
Плевропневмонэктомия	4	11,8	9	12,9	>0,05
Доудаление легкого по типу пневмонэктомии	7	20,6	13	18,6	>0,05
Всего	34	100	70	100	

Как видно из таблицы, доля пневмонэктомий составила 67,6% (23/34) в основной группе больных и 68,6% (48/70) в группе сравнения. У 11,8% (4/34) больных основной группы и 12,9% (9/70) больных группы сравнения в связи с выраженным сращением легкого с париетальной плеврой были выполнены плевропневмонэктомии. Частота доудаления легкого по типу пневмонэктомии после ранее выполненных операций в основной группе была несколько больше – 20,6% (7/34) против 18,6% (13/70) в группе сравнения. Статистической разницы по варианту удаления легкого в группах не наблюдали ($p>0,05$).

2.5 Резюме по главе 2

Проведенный анализ показывает, что группы наблюдения были сопоставимы по возрастно-половому составу, частоте бактериовыделения и спектру лекарственной устойчивости, распространенности туберкулеза, его клиническим проявлениям и осложнениям, клинико-лабораторным и функциональным показателям, объему выполненных ранее операций и сопутствующим заболеваниям.

Средняя продолжительность заболевания составила $6,2\pm 0,8$ лет в основной группе и $5,3\pm 0,3$ лет в группе сравнения ($p>0,05$), что свидетельствовало об общей тяжести больных вследствие длительно протекающей хронической туберкулезной инфекции.

Среди больных, поступающих для хирургического лечения, у подавляющего большинства (85,3% (29/34) в основной и 87,1% (61/70) в группе сравнения) был фиброзно-кавернозный туберкулез ($p>0,05$).

В обеих группах у больных в противоположном легком имелись туберкулезные изменения по типу очаговой диссеминации, очагов с распадом и туберкулемы, частота которых была сопоставима ($p>0,05$).

По спектру лекарственной чувствительности МБТ подавляющее большинство больных обеих групп (100% (34/34) больных основной группы и

97,1% (68/70) больных группы сравнения) составили больные с МЛУ, Пре-ШЛУ и ШЛУ возбудителя ($p>0,05$).

У 20,6% (7/34) больных основной группы и у 18,6% (13/70) больных группы сравнения операции были повторными, так как ранее были выполнены хирургические вмешательства (лобэктомия, сегментэктомия, комбинированная резекция) по поводу туберкулеза легких ($p>0,05$).

Группы были сопоставимы по частоте осложнений основного заболевания, наличию изменений трахеобронхиального дерева и сопутствующей патологии ($p>0,05$).

Рентгенологические признаки МЛГ различного объема были диагностированы до операции у 55,9% (19/34) больных основной группы и у 51,4% (36/70) больных группы сравнения ($p>0,05$).

При сопоставлении данных, сравниваемые группы были сопоставимы по: клиническим формам основного заболевания, по изменению в противоположном легком, по спектру лекарственной устойчивости МБТ, ранее выполненным хирургическим вмешательствам на легких, функции внешнего дыхания, а также по наличию рентгенологических признаков МЛГ до пневмонэктомии.

ГЛАВА 3. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ

В главе представлены результаты сравнительного анализа показателей функции внешнего дыхания (ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, СОС25-75), массивности бактериовыделения по данным ЛЮМ, длительности операции и объема интраоперационной кровопотери у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением искусственного пневмоперитонеума в предоперационном периоде и без его применения.

Для оценки влияния ИПП на показатели функции внешнего дыхания у больных основной группы проведен их анализ через 2 месяца после формирования ИПП (таблица 17).

Таблица 17 – Показатели функции внешнего дыхания у больных через два месяца после формирования ИПП

Показатели вентиляционной функции легких	Основная группа n=34		p
	При поступлении	Через 2 месяца	
	среднее значение	среднее значение	
ФЖЕЛ	66,4%	68,1%	p>0,05
ОФВ1	61,3%	60,2%	p>0,05
ОФВ1/ФЖЕЛ	60,8%	64,9%	p>0,05
СОС25-75	38,9%	39,4%	p>0,05

Как видно из данных таблицы 17, применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационном периоде в течении 2 месяцев у больных основной группы, среднее значение показателей функции внешнего дыхания, (ФЖЕЛ, ОФВ1, ОФВ1/ФЖЕЛ, СОС25-75) до ИПП и после ИПП были статистически не значимы (p>0,05), это доказывает, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке у больных

распространенным деструктивным туберкулезом легких не оказывает негативного влияния на показатели функции внешнего дыхания.

При исследовании мокроты методом люминесцентной микроскопии у большинства больных на момент включения в исследование определялось бактериовыделение: 55,9% (19/34) в основной группе и 57,1% (40/70) в группе сравнения, частота бактериовыделения в обеих группах была сопоставима ($p > 0,05$).

Сравнительный анализ массивности бактериовыделения через 2 месяца предоперационной подготовки у больных групп наблюдения представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Динамика массивности бактериовыделения в предоперационном периоде у больных групп наблюдения по данным люминесцентной микроскопии

Массивность бактериовыделения	Основная группа n= 19				p	Группа сравнения n= 40				p
	при поступлении		2 месяца			при поступлении		2 месяца		
	абс.	%	абс.	%		абс.	%	абс.	%	
МБТ 1+	6	31,6	11	57,9	<0,05*	11	27,5	14	35,0	>0,05
МБТ 2+	9	47,4	6	31,6	>0,05	22	55,0	21	52,5	>0,05
МБТ 3+	4	21,1	2	10,5	>0,05	7	17,5	6	15,0	>0,05

Как видно из таблицы 18 у больных основной группы после применения ИПП в течении 2 месяцев было достигнуто статистически значимое снижение массивности бактериовыделения по данным люминесцентной микроскопии – 57,9% (11/19) по сравнению с 31,6% (6/19) до применения ИПП ($p < 0,05$), в то время как в группе сравнения положительной динамики не выявлено.

3.1 Анализ длительности хирургических вмешательств и интраоперационной кровопотери у больных исследуемых групп

Длительность ПЭ и ППС и объем интраоперационной кровопотери у больных групп наблюдения отличалась в зависимости от сложности пневмолиза,

обработки культи главного бронха и сосудов, выполнения гемостаза и других технических этапов операции.

Для определения вероятности влияния ИПП в предоперационном периоде на длительность операции в минутах и интраоперационную кровопотерю в (мл.), в зависимости от группы исследования, была разработана прогностическая модель, где данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3), в качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95% доверительного интервала (95% ДИ), так же с помощью метода линейной регрессии, разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена, различия считались статистически значимыми при ($p < 0,05$).

Данные о длительности операции у больных групп наблюдения представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Длительность операции у больных групп наблюдения

Группы исследования	Длительность операции в мин		MD (95% ДИ)	t	df	p
	M ± SD	95% ДИ				
основная группа n = 34	189,41 ± 41,68	174,87 – 203,96	35,80 (14,24	-3,294	102	0,001*
группа сравнения n =70	225,21 ± 56,27	211,80 – 238,63	– 57,36)			

Как видно из представленных данных, у больных основной группы, время затраченное, на операцию, было статистически значимо меньше, чем длительность операции у больных группы сравнения: Me – 200 против 220 мин. ($p=0,001$). Следовательно, искусственный пневмоперитонеум, примененный в предоперационном периоде у больных основной группы не удлиняет время операции.

Пороговое значение длительности операции в минутах в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 240,000,

в группе сравнения прогнозировалось при значении длительности операции в минутах выше данной величины или равном ей (рисунок 3).

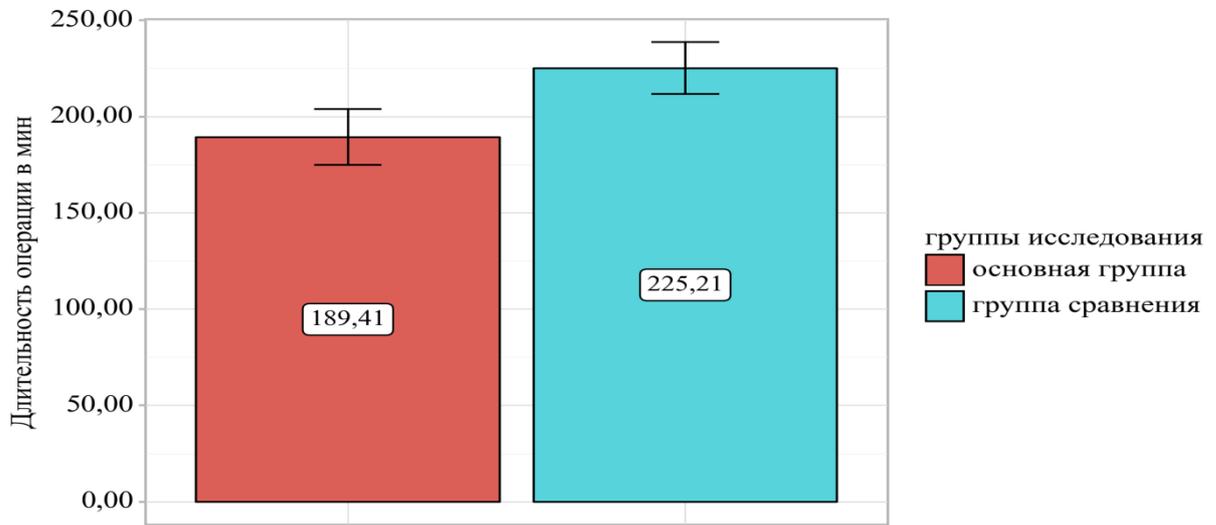


Рисунок 3 – Анализ зависимости вероятности показателя «группы исследования» от показателя «длительность операции в минутах»

Учитывая представленные данные можно сделать вывод, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по сравнению с больными без применения ИПП: не увеличивает длительность операции – $M \pm SD$ 189,41 ± 41,68 (95% ДИ 174,87 – 203,96) против $M \pm SD$ 225,21 ± 56,27 мин. (95% ДИ 211,80 – 238,63), соответственно ($p < 0,001$).

Проведен анализ объема интраоперационной кровопотери у больных групп наблюдения (таблица 20).

Таблица 20 – Объем интраоперационной кровопотери у больных групп наблюдения

Группы наблюдения	Объем интраоперационной кровопотери, мл		P
	Me	Q ₁ – Q ₃	
Основная n 34	226	150 – 420	<0,001*
Сравнения n 70	435	250 – 725	

Примечание: * различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$).

Как видно из представленных данных средний объем интраоперационной кровопотери был значимо меньше у больных основной группы – 226 мл. по сравнению с объемом интраоперационной кровопотери у больных группы сравнения – 435 ($p < 0,001$).

Пороговое значение интраоперационной кровопотери в мл в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 550,000. группа сравнения прогнозировалось при значении интраоперационной кровопотери в мл, выше данной величины или равном ей (рисунок 4).

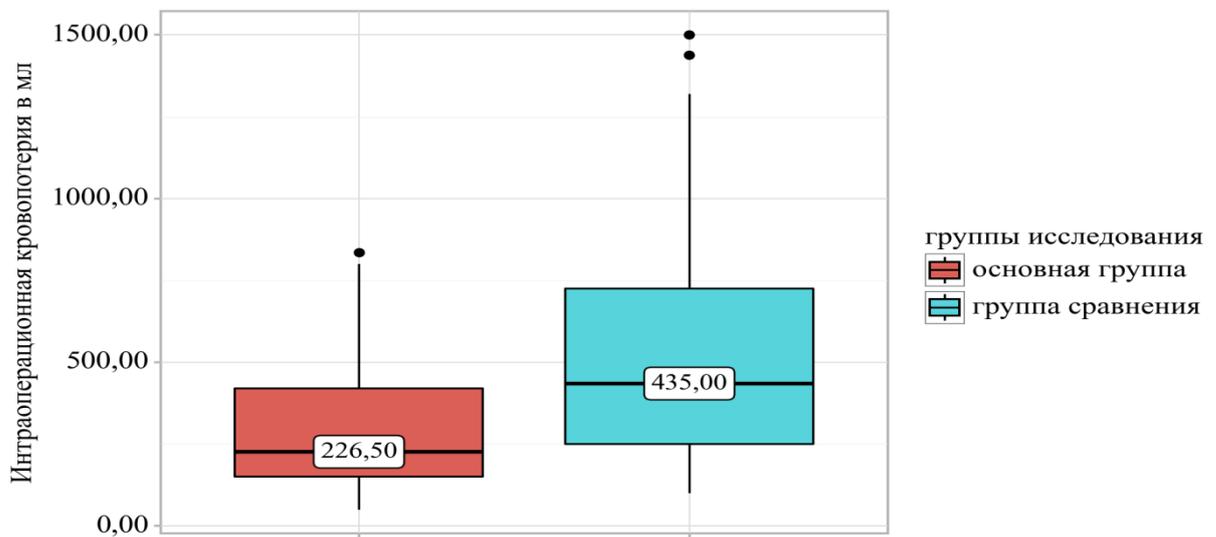


Рисунок 4 – Анализ интраоперационной кровопотери в миллилитрах в зависимости от группы исследования

Интраоперационная кровопотеря в мл. является статистически значимым предиктором в зависимости от групп исследования (AUC = 0,705; 95% ДИ: 0,604 – 0,806), данные были статистически значимыми ($p < 0,001$).

Так же доказано, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по сравнению с больными без применения ИПП: уменьшает объем интраоперационной кровопотери – Me 226 ($Q_1 - Q_3$ 150,00 – 420,00) против 435 мл. ($Q_1 - Q_3$ 250,00 – 725,00), соответственно ($p < 0,001$).

3.2 Анализ течения послеоперационного периода у больных исследуемых групп

К ранним послеоперационным осложнениям отнесли интраплевральное кровотечение, возникшее в первые 10 дней после операции. К поздним были отнесены осложнения, развившиеся более 10 дней после операции: несостоятельность культи ГБ с бронхоплевральным свищом. Данные о послеоперационных осложнениях представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Характеристика послеоперационных осложнений у больных группа наблюдения

Вид осложнений	Основная группа n=34		Группа сравнения n=70		p
	абс.	%	абс.	%	
Интраплевральное кровотечение	1	2,9	2	2,8	>0,05
Несостоятельность культи ГБ с бронхоплевральным свищом			1	1,4	

Анализ частоты послеоперационных осложнений у больных групп наблюдения не выявил статистически значимых различий ($p > 0,05$). Так, у больных основной группы имело место только осложнение в раннем послеоперационном периоде – интраплевральное кровотечение в 2,9% ($n=1/34$), у больных в группе сравнение данное осложнение имело место в 2,8% ($n=2/70$) больных. Позднее осложнение послеоперационного периода – несостоятельность культи главного бронха с формированием бронхоплеврального свища и пострезекционной эмпиемы имело место только у 1,4% ($n=1/70$).

Все описанные осложнения потребовали повторного хирургического лечения, в том числе по экстренным показаниям. Пациентам группы сравнения с несостоятельностью культи ГБ и бронхоплевральным свищом было выполнено этапное хирургическое лечение с формированием торакастомы и последующей

торакомиопластикой и закрытием дефекта. Все осложнения были успешно ликвидированы.

3.3 Сравнительный анализ рентгенологической динамики медиастинальной легочной грыжи у больных у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в ближайшем послеоперационном периоде

При формировании фиброзно-кавернозного или цирротического туберкулеза объем легкого на стороне поражения уменьшается, и при разнице давления в обеих плевральных полостях и слабости соединительной ткани в ретростеральной области может образоваться медиастинальная грыжа [29, 70] еще до выполнения пневмонэктомии.

Для изучения эффективности применения искусственного пневмоперитонеума у больных групп наблюдения был проведен анализ динамики рентгенологической картины органов грудной клетки у больных до и после операции, объем грыжи рассчитывался по классификации, разработанной Евфимьевским В.П. в 1970 году.

Так как в группе сравнения 2 больных умерли, в дальнейшем они были исключены из исследования.

Основная группа – 34 больных (100%) и группа сравнения – 68 больных (100%).

Для анализа динамики рентгенологической картины МЛГ в обеих группах больные были выделены подгруппы.

В *1-ю подгруппу* вошли больные, у которых МЛГ исходно не было:

в основной группе – 1-а – 15/34 (44,1%),

в группе сравнения -1-б – 33/68 (48,5%) ($p_{1a-1б} > 0,05$).

Во *2-ю подгруппу* вошли больные, у которых исходно была выявлена МЛГ:

в основной группе – 2-а -19/34 (55,9%),

в группе сравнения – 2 -б -35/68 (51,5%) ($p_{2a-2б} > 0,05$

Проведен анализ динамики МЛГ по данным рентгенологического исследования в ближайшем периоде после ПЭ с ППС у больных подгруппы 1-а (15 чел.) и 2-а (33 чел.) (таблица 22).

Таблица 22 – Частота формирования медиастинальной легочной грыжи в ближайшем периоде после ПЭ с ППС у больных без исходной медиастинальной легочной грыжи (подгруппы 1а, 2а) по данным рентгенологического исследования

Основная группа 1-а n=15		Группа сравнения 1-б n=33		Точный критерий Фишера (двусторонний)
Число больных без МЛГ до операции	Число больных с МЛГ через 2 месяца после операции	Число больных без МЛГ до операции	Число больных с МЛГ через 2 месяца после операции	
15	МЛГ отсутствует 14 (93,3%)	33	МЛГ отсутствует 23 (69,7%)	<0,05*
	МЛГ сформировалась 1 (6,7%)		МЛГ сформировалась 10 (30,3%)	<0,05*
Примечание: *точный критерий Фишера (двусторонний) 0,08486, коэффициент сопряженности Пирсона (C) = 0,173, и 0,283, связь средняя (p<0,05) и средняя (p<0,05) соответственно.				

Как видно из представленных данных (см. таблица 22) у больных подгруппы 1-а не было отмечено формирования МЛГ в ближайшем периоде в преобладающем большинстве наблюдений – 93,3% (14/15), в отличие от больных подгруппы 2-а, у которых только в 69,7% (23/33) случаев МЛГ не сформировалась (p<0,05). По данным рентгенологического исследования в ближайшем периоде (2 мес.) было выявлено, что МЛГ сформировалась только у одного больного – 6,7% (1/15) подгруппы 1-а и в трети наблюдений – 30,3% (10/33) у больных подгруппы 2-а (p<0,05).

Таким образом, можно сделать вывод, что применение ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после ПЭ с ППС предотвращает развитие МЛГ.

Сравнительная характеристика изменений МЛГ в группах наблюдения у больных с диагностированной до операции МЛГ представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Динамика сформировавшейся до операции медиастинальной легочной грыжи у больных, включенных в исследование по данным рентгенологического исследования в ближайшем периоде после ПЭ с ППС

Основная группа 2-а n=19		Группа сравнения 2-б n=35		Точный критерий Фишера (двусторонний)
Число больных с МЛГ до операции	Число больных с МЛГ через 2 месяца после операции	Число больных с МЛГ до операции	Число больных с МЛГ через 2 месяца после операции	
19 (100%)	Осталась прежних размеров 7 (36,8%)	35 (100%)	Осталась прежних размеров 12 (34,3%)	>0,05
	Уменьшилась 11 (57,9%)		Уменьшилась 18 (51,4%)	>0,05
	Всего без отрицательной динамики-94,7%		Всего без отрицательной динамики-85,7%	>0,05
	Увеличилась 1 (5,3%)		Увеличилась 5 (14,3%)	>0,05

Согласно данным рентгенологического исследования, в подгруппе 2-а и 2-б, до операции частота уменьшения или сохранения размера МЛГ, а также частота ее увеличения после операции статистически не отличались ($p>0,05$). Однако в целом отсутствие отрицательной динамики МЛГ выявлено в преобладающем большинстве наблюдений у больных основной группы и группы сравнения: 94,7% и 85,7% соответственно ($p>0,05$).

Выполнен анализ влияния ИПП на МЛГ (предотвращение развития, развитие, прогрессирование или его отсутствие) у больных основной групп 1-а, 2-а, и группы сравнения 1-б и 2-б, до и после ПЭ с ППС с оценкой положительного и отрицательного исходов в ближайшем периоде (через 2 мес.) после операции (таблице 24).

У больных основной группы статистически значимо преобладал положительный исход – 94,1% (32/34) случаев, в отличии от больных группы сравнения – 77,9% (53/68) ($p<0,039$).

Таким образом, применение ИПП до и после пневмонэктомии с ППС у больных основной группы с высокой достоверностью снижало риск формирования

или увеличения медиастинальной легочной грыжи по сравнению с больными группой сравнения ($p < 0,05$).

Таблица 24 – Исходы влияния ИПП на МЛГ у больных основной группы и группы сравнения до и в ближайшем периоде после ПЭ с ППС

Исход	Основная группа n=34	Группа сравнения n=68	χ^2 p
Положительный	32 (94,1%)	53 (77,9%)	4,271
Отрицательный	2 (5,9%)	15 (22,1%)	0,039*

Примечание: * Значение критерия χ^2 составляет 4,271. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p=0,05$ составляет 6,635. Связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p < 0,05$. Уровень значимости $p < 0,039$. Уровень относительного риска: 0,828, при доверительном интервале 95% (0,971–21,107). χ^2 с поправкой Йейтса = 3,185; коэффициент сопряженности Пирсона – 0,200; связь прямая, средняя.

Вышеуказанные данные, позволяют сделать заключение об эффективности применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с ППС с целью профилактики образования или предотвращения прогрессирования медиастинальной легочной грыжи.

3.4 Сравнительный анализ рентгенологической динамики туберкулезных изменений в единственном легком у больных у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в ближайшем послеоперационном периоде

Перерастяжение паренхимы оставшегося легкого после пневмонэктомии может способствовать появлению в очагах туберкулеза новых и увеличению имеющихся полостей распада [34, 48]. В связи с этим было уделено большое внимание динамике изменений в противоположном пневмонэктомии легком. При рентгенологическом исследовании до пневмонэктомии в 100,0% (34/34) у больных основной группы и в 87,1% (61/70) у больных группы сравнения были выявлены изменения в контрлатеральном легком: очаги, очаги с распадом и туберкулемы

(данные представлены в главе 2, см. табл. 5). Через 2 месяца после пневмонэктомии с ППС был проведен анализ рентгенологической динамики данных изменений в единственном легком, для этого в группах больных были выделены подгруппы:

1. подгруппы больных с туберкулезными очагами: в основной группе – подгруппа 3-а – 67,6% (23/34), в группе сравнения – подгруппа 3-б – 67,8% (40/59) ($p>0,05$);
2. подгруппы больных с распадом в туберкулезных очагах: в основной группе, подгруппа – 4-а – 26,5% (9/34), в группе сравнения, подгруппа – 4-б – 27,1% (16/59) ($p>0,05$);
3. подгруппы больных с туберкулемами: в основной группе, подгруппа 5-а – 5,9% (2/34), в группе сравнения, подгруппа 5-б – 5,1% (3/59) ($p>0,05$).

3.4.1 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после ПЭ с ППС

Среди больных с очаговым туберкулезом единственного легкого после операции ПЭ с ППС наблюдалась рентгенологическая динамика: положительная (рассасывание и уплотнение очагов, сохранение очагов без динамики); отрицательная (увеличение размера и числа очагов, появление распада в очагах).

Рентгенологическая динамика очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК представлена в таблице 25.

У трети больных каждой из подгрупп 3-а, 3-б в ближайшем послеоперационном периоде было выявлено рассасывание или уплотнение очагов в единственном легком без статистически значимых различий: 34,8% (8/23) и 30,0% (12/40), соответственно ($p>0,05$). Очаги без изменения сохранились с сопоставимой частотой у больных обеих подгрупп – 56,5% (13/23) в 3-а подгруппе и в 42,5% (17/40) в подгруппе 3-б. Увеличение размера и числа очагов было выявлено в меньшем числе наблюдений у больных подгруппы 3-а – 8,7% (2/23) против 27,5% (11/40) у больных в подгруппе 3-б.

Таблица 25 – Рентгенологическая динамика очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после ПЭ с ППС

Характер изменений в легких	Группы наблюдения		p
	Основная подгруппа 3-а n=23	Подгруппа сравнения 3-б n=40	
Рассасывание или уплотнение очагов	8 34,8%	12 30%	>0,05
Очаги без динамики	13 56,5%	17 42,5%	>0,05
Положительная динамика	21 91,3%	29 72,5%	<0,05
Увеличение размера и числа очагов	2 8,7%	11 27,5%	<0,05

Таким образом положительная рентгенологическая динамика (по данным МСКТ ОГК) течения очагового туберкулеза единственного легкого наблюдалась в большем числе наблюдений среди больных с применением ИПП до и после ПЭ с ППС (подгруппа 3-а) – 91,3% по сравнению с больными без применения ИПП до и после ПЭ с ППС (подгруппа 3-б) – 72,5% (29/40) ($p < 0,05$).

3.4.2 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Проведена оценка рентгенологической динамики в подгруппе больных 4-а – 26,5% (9/34) и больных подгруппы 4-б – 23,5% (16/68) с очаговым туберкулезом единственного легкого в фазе распада. Рентгенологическая динамика по данным МСКТ ОГК у больных данных подгрупп оценивалась, как отрицательная при: увеличении распада в очагах, увеличении размера и числа очагов, появление перифокальной инфильтрации, легочной диссеминации и как положительная при: уменьшении или закрытии полости деструкции, рассасывании очагов.

Следует отметить, что полного закрытия полостей распада в очагах через 2 месяца после операции не наблюдалось ни у одного больного.

Данные рентгенологической динамики по данным МСКТ ОГК у больных подгрупп 4а, 4б представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Рентгенологическая динамика очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада у больных подгрупп 4а, 4б по данным МСКТ ОГК ближайшем периоде после ПЭ с ППС

Характер изменений в легких	Основная подгруппа 4-а n=9	Подгруппа сравнения 4-б n=16	p
Очаги с распадом уменьшились в размерах	4 44,4%	3 18,7%	<0,05
Очаги с распадом остались прежних размеров	5 55,6%	9 56,3%	>0,05
Положительная динамика	9 100%	12 75,0%	>0,05
Очаги с распадом увеличились в размерах	-	4 25,0%	

С учетом данных, представленных в таблице 26 положительная рентгенологическая динамика течения очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада в виде уменьшения размера очагов имела место чаще у больных подгруппы 4-а – 44,4% (4/9) против 18,7% (3/16) у больных в подгруппе 4-б ($p < 0,05$). Без динамики легочный процесс остался в большей половине наблюдений в обеих подгруппах: 55,6% и 56,3%, соответственно в подгруппе 4-а и 4-б, без статистически достоверной разницы ($p > 0,05$). Отрицательная динамика в виде увеличения в размерах очагов с распадом наблюдалась в 25,0% (4/16) у больных подгруппы 4-б, в подгруппе 4-а, таких больных не было.

Доказано, что положительная рентгенологическая динамика течения очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада в ближайшем послеоперационном периоде у больных с применением ИПП до и после ПЭ с ППС имела место в 100% наблюдений в отличии от больных без применения ИПП, у которых аналогичная динамика имела место в 75,0% ($p > 0,05$).

3.4.3 Сравнительный анализ рентгенологической динамики у больных с туберкулемами в единственном легком по данным МСКТ ОГК в ближайшем периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Туберкулемы у больных в единственном легком после пневмонэктомии были без динамики примерно в равной степени в обеих группах – у 5,9% (n=2) больных основной группы и у 4,4% (n=3) больных группы сравнения. Данные больные в связи с отсутствием послеоперационной динамики были включены в группы как положительный исход рентгенологической динамики.

3.4.4 Оценка динамики рентгенологической картины туберкулеза единственного легкого у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в ближайшем периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Проведен анализ сравнения положительных и отрицательных исходов рентгенологической картины туберкулезных изменений в оставшемся легком, который включал все подгруппы. Данные представлены в таблице 27.

Таблица 27 – Сравнение положительных и отрицательных исходов рентгенологической динамики изменений в единственном легком в основной и контрольной группах в ближайшем послеоперационном периоде

Исходы	Основная группа n=34	Группа сравнения n=59	χ^2 p
Положительный	32 (94,1%)	44 (74,6%)	5,514 0,019*
Отрицательный	2 (5,9%)	15 (25,4%)	
Примечание: * $\chi^2=5,514$. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p=0,05$ составляет 3,841. Связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p<0,05$. Уровень значимости $p=0,019$. Уровень относительного риска: 0,792 при доверительном интервале 95% (0,668–0,940). $\chi^2=4,283$ с поправкой Йейтса, $p<0,005$; коэффициент сопряженности Пирсона – 0,237; связь средняя.			

Как видно из данных таблицы, положительная рентгенологическая динамика преобладала у больных основной группы – 94,1% (32/34) против 74,6% (44/59) у больных группы сравнения ($p < 0,019$).

На основании представленной динамики рентгенологической картины, можно сделать заключение об эффективности сочетанного применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения, где у больных основной группы чаще наблюдается рассасывание и уплотнение очагов, а также уменьшение или сохранение прежних размеров очагов с распадом и туберкулом в единственном легком.

3.5 Динамика показателей функции внешнего дыхания у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения и применением искусственного пневмоперитонеума в пред- и послеоперационном периоде

Пневмонэктомия всегда приводит к уменьшению, состояние функции внешнего дыхания является одним из факторов, определяющих результат операции, тяжесть дыхательной недостаточности зависит от предоперационной функции внешнего дыхания, функции остающегося легкого [130, 180]. После пневмонэктомии отмечается снижение значительного объема легочной ткани, и не может не отразиться на респираторной функции. Проведен анализ показателей ФВД у больных обеих групп в ближайшем послеоперационном периоде (таблица 28).

Таблица 28 – Показатели функции внешнего дыхания у больных в ближайшем послеоперационном периоде

Показатель	Параметр (размерность)	Основная группа (n=34)	Группа сравнения (n=68)
ФЖЕЛ	абс. величина (л) $M \pm \sigma$	2,05±0,53	2,03±0,63
	95%ДИ (л)	1,85; 2,25	1,82; 2,24
	% д.в. $M \pm \sigma$	50,8±11,9	50,4±10,4

Продолжение таблицы 28

ОФВ ₁	абс. величина (л/с) М±σ	1,38±0,43	1,57±0,54
	95%ДИ (л)	1,21; 1,54	1,39; 1,75
	% д.в. М±σ	42,4±12,9	46,7±12,1
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	% М±σ	66,8±13,5	76,7±11,6
	95%ДИ (%)	61,6; 72,0	72,8; 80,5
СОС ₂₅₋₇₅	абс. величина (л/с) М±σ	1,00±0,57	1,40±0,71
	95%ДИ (л/с)	0,78; 1,22	1,20; 1,60
	% д.в. М±σ	25,2±14,8	33,5±14,9

Как видно из таблицы, отрицательная функциональная динамика выражается снижением средних величин показателей ОФВ₁ и ФЖЕЛ с их переходом из диапазона умеренного снижения в диапазон значительного снижения в обеих группах. Показатель бронхиальной проходимости СОС₂₅₋₇₅ в обеих группах также несколько снижается, однако величина его снижения незначительна; а индекс Тиффно демонстрирует умеренное увеличение после операции за счет уменьшения ФЖЕЛ, входящего в расчет индекса Тиффно в качестве делителя. То есть пневмонэктомия сопровождается снижением вентиляционной способности легких преимущественно по рестриктивному типу. Парное сопоставление средних значений одноименных показателей при повторном функциональном исследовании также показывает идентичность двух групп.

Для сравнения выраженности отрицательных показателей функции внешнего дыхания в двух группах индивидуально рассчитана разница величин каждого показателя до и после операции у каждого больного в обеих группах в абсолютных значениях и в процентах, а также определено изменение каждого показателя в процентах к его исходной величине. Результаты расчетов представлены в таблице 29.

Данные из таблицы показывают снижение в послеоперационном периоде интегрального показателя функции внешнего дыхания ОФВ₁ на 0,6–0,7 л/с, что соответствует 13–20% должной величины и составляет 22–27% от его исходного уровня.

Таблица 29 – Динамика показателей функции внешнего дыхания больных в ближайшем послеоперационном периоде

Показатель и направление изменения	Параметры	Основная группа (n=34)	Группа сравнения (n=68)
ФЖЕЛ ↓	в абс. величине (л) М±σ	0,70±0,05	0,89±0,02 *
	в % д.в. М±σ	18,9±11,7	22,2±10,9
	в % к исходной величине	24,5±4,3	28,7±5,1 *
ОФВ ₁ ↓	в абс. величине (л/с) М±σ	0,59±0,10	0,67±0,13
	в % д.в. М±σ	13,4±1,6	19,5±1,7 *
	в % к исходной величине	21,6±11,3	26,7±8,0
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ ↑	N	n=20	n=42
	% М±σ	7,19±2,19	5,83±1,19
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ ↓	N	n=14	n=26
	% М±σ	4,90±1,51	4,00±0,92
СОС ₂₅₋₇₅ ↓	в абс. величине (л/с) М±σ	0,32±0,05	0,63±0,04 *
	в % д.в. М±σ	8,52±0,46	15,12±3,03 *
	в % к исходной величине	16,52±2,5	28,1±4,03 *
Примечание: * p<0,05.			

Важно отметить, что не смотря на применения ИПП до и после ПЭ С ППС у больных основной группы, снижение функции внешнего дыхания в равной степени происходит у больных обеих групп. Снижение вентиляции происходит как за счет редукции жизненной емкости легких на 0,7–0,9 л (или 19–22% д.в.), что соответствует 25–29% исходного объема, так и за счет ухудшения бронхиальной проходимости (снижение СОС₂₅₋₇₅ на 0,62–0,63 л/с или 17–28% ее исходного значения). Уменьшение ФЖЕЛ и скоростного показателя СОС₂₅₋₇₅ также в существенно большей степени отмечено в группе сравнения. Реакция индекса Тиффно на пневмонэктомию в обеих группах носит разнонаправленный характер.

При анализе частоты разной степени ухудшения показателей функции внешнего дыхания в процентах к их исходным величинам, то наблюдается более частое умеренное (до 20% исходной величины) и более редкое значительное (более

40% исходной величины) ухудшение спирометрических показателей у больных основной группы (таблица 30).

Таблица 30 – Частота различной степени снижения функциональных показателей относительно их исходной величины у больных, включенных в исследование

Выраженность снижения показателя относительно исходной величины	Частота	
	Основная группа (n=34)	Группа сравнения (n=68)
ФЖЕЛ		
< 20 %	11/34 – 32,4 %	18/68 – 26,5 %
20 – 40 %	16/34 – 47,1 %	35/68 – 51,5 %
>40 %	7/34 – 20,6 %	15/68 – 22,1 %
ОФВ₁		
< 20 %	15/34 – 44,1 %	20/68 – 29,4 %
20 – 40 %	16/34 – 47,1 %	33/68 – 48,5 %
>40 %	3/34 – 8,8 %	15/68 – 22,1 %
СОС₂₅₋₇₅		
< 20 %	25/34 – 73,5 %	34/68 – 50,0 %
20 – 40 %	5/34 – 14,5 %	14/68 – 20,6 %
>40 %	4/34 – 11,8 %	20/68 – 29,4 %

Проведён сравнительный анализ данных показателей функции внешнего дыхания у больных до и через 2 месяца после выполнения ПЭ с ППС с/без ИПП, данные представлены в таблице 31.

Таблица 31 – Показатели вентиляционной функции легких у пациентов сравниваемых групп

Показатель% д.в. М±m	До и через 2 месяца после операции			До и через 2 месяца после операции		
	Основная группа n=34	Основная группа n=34	Р	Группа сравнения n=70	Группа сравнения n=68	Р
ФЖЕЛ	65,3±7,99	50,8±8,57	>0,05	72,6±5,33	50,4±6,06	<0,05*
ОФВ ₁	60,2±8,39	42,4±8,49	>0,05	66,2±5,65	46,7±6,05	<0,0*
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	64,9±8,19	66,8±8,08	>0,05	69,1±5,52	76,7±5,13	>0,05
СОС ₂₅₋₇₅	39,4±8,38	25,2±7,45	>0,05	38,7±5,82	33,5±5,72	>0,05

Примечание: ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких, ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за 1 секунду, СОС₂₅₋₇₅ – средняя объемная скорость выдоха на участке от 25 до 75% ФЖЕЛ; д.в. – должные величины; * достоверные различия.

Как видно из таблицы, отрицательная функциональная динамика выражается снижением средних величин показателей $ОФВ_1$ и $ФЖЕЛ$ с их переходом из диапазона умеренного снижения в диапазон значительного снижения в обеих группах. Показатель бронхиальной проходимости $СОС_{25-75}$ в обеих группах также несколько снизился, однако величина его снижения незначительна; индекс Генслера ($ОФВ_1/ФЖЕЛ \times 100\%$) демонстрирует умеренное увеличение после операции за счет уменьшения $ФЖЕЛ$. То есть пневмонэктомия сопровождается снижением вентиляционной способности преимущественно по смешанному типу. Попарное сопоставление средних значений одноименных показателей при повторном функциональном исследовании также показало идентичность двух групп. Снижение в послеоперационном периоде показателя вентиляционной способности легких на 13–20% д.в. связано с выполнением операции удаления легкого.

После пневмонэктомии большинство показателей спирометрии статистически не отличались в группах, но ряд показателей были незначительно ниже у больных группы сравнения. Статистический анализ показал, что у больных основной группы после пневмонэктомии большинство показателей функции легких не отличались при сравнении с послеоперационными показателями больных группы сравнения. Следовательно, наложение и поддержание ИПП до и после ПЭ с ППС не ухудшает, а в определенной степени позволяет минимизировать ухудшения показателей функции внешнего дыхания после ПЭ с ППС.

Примером демонстрации результата применения ИПП до и после пневмонэктомии с ППС может служить следующее клиническое наблюдение.

3.5.1 Клиническое наблюдение №1

Больной К., 52 года. По поводу туберкулеза легких впервые лечился в 2000 году. Исходный диагноз: «Диссеминированный туберкулез легких в фазе инфильтрации. МБТ (+)». Получал лечение по 1-му режиму противотуберкулезной химиотерапии препаратами рифампицин, изониазид, пиразинамид, этамбутол.

Лечился нерегулярно. В 2012 году по данным посева на плотные питательные среды выявлена МЛУ МБТ (H, R, S). Назначено лечение препаратами пипразинамид, этамбутол, протионамид, левофлоксацин, канамицин. Лечение нерегулярное. В 2018 году по данным посева на жидкие и плотные питательные среды выявлена ШЛУ МБТ (H, R, E, S, Km, Ofx). Получал лечение препаратами пипразинамид, протионамид, спарфлоксацин, циклосерин, каприомицин, ПАСК. По данной схеме получил 240 доз. Течение заболевания волнообразное, преимущественно с отрицательной динамикой, в результате чего сформировался фиброзно-кавернозный туберкулез правого легкого, множественные очаги в обоих легких. Самостоятельно обратился в ФГБНУ «ЦНИИТ» для решения вопроса о возможности проведения хирургического лечения. Госпитализирован в ФГБНУ «ЦНИИТ» в феврале 2020 года.

Рентгенологически (25.03.2020) и по данным КТ (10.03.2020) в правом легком на фоне цирротической деформации и консолидации легочной ткани в S1,2 верхней доли, в S6 и базальных сегментах нижней доли определяются множественные полости распада (рисунок 5). В S2 левого легкого имеется полость распада размером 0,8×0,9×0,8 см. Также наблюдаются множественные разнокалиберные очаги в обоих легких. Картина соответствует фиброзно-кавернозному туберкулезу правого легкого в фазе обсеменения.

По данным ФБС отмечается стеноз средне- долевого бронха 2 степени, V6 справа 3 степени, умеренная деформация бронхов правого легкого, диффузный двусторонний деформирующий бронхит 1 степени.

При исследовании мокроты от 28.02.2020 выявлен рост МБТ на жидких питательных средах. По данным исследования на лекарственную чувствительность культуры МБТ (ВАСТЕС MGIT 960) получена устойчивость к следующим препаратам: изониазид 1 мкг/мл, рифампицин 1,0 мкг/мл, этамбутол 5,0 мкг/мл, пипразинамид 100 мкг/мл, амикацин, этинамид, моксифлоксацин 0,25 мкг/л, ПАСК – устойчив, моксифлоксацин 1,0 мкг/л, линезолид, бедаквилин – чувствителен.

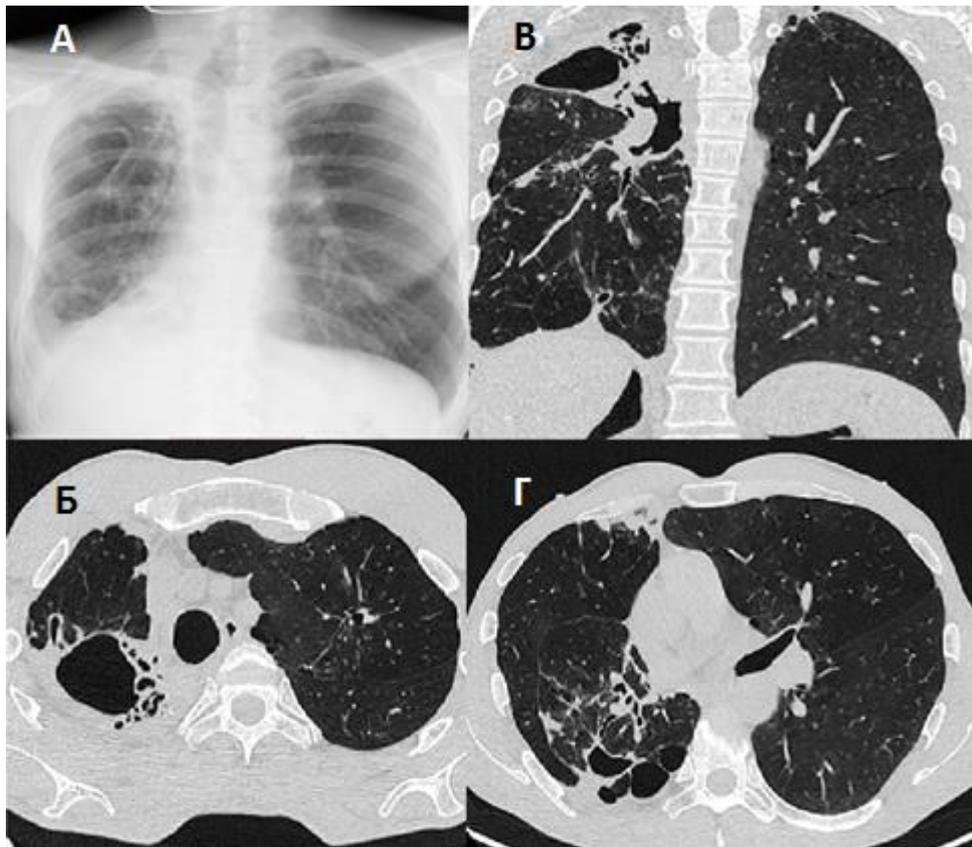


Рисунок 5 – Рентгенограмма (1/А) и мультиспиральная компьютерная томография (2-4/Б-Г) органов грудной клетки больного К. при поступлении

Исследование ФВД от 07.03.2020: ЖЕЛ – 71,4%, ОФВ – 56,1%, вентиляционная способность значительно снижена.

Консультирован фтизиатром, назначена терапия по схеме: моксифлоксацин 0,4/сут, линезолид 600 мг/сут, бедаквилин 200 мг по схеме, пипразинамид 1,5/сут, циклосерин 0,5/сут.

Обсужден на консилиуме, учитывая распространенность патологических изменений и характер рентгенологической картины, установлены показания к операции в объеме плеврорезектомии справа с наложением ИПП до и после. Больному К. начат искусственный пневмоперитонеум: первый раз – 400 мл, через 2 дня – 800 мл, затем через 7 дней – 1000 мл, далее каждые 10 дней по 1000 мл в течение 2 месяцев (рисунок 6).

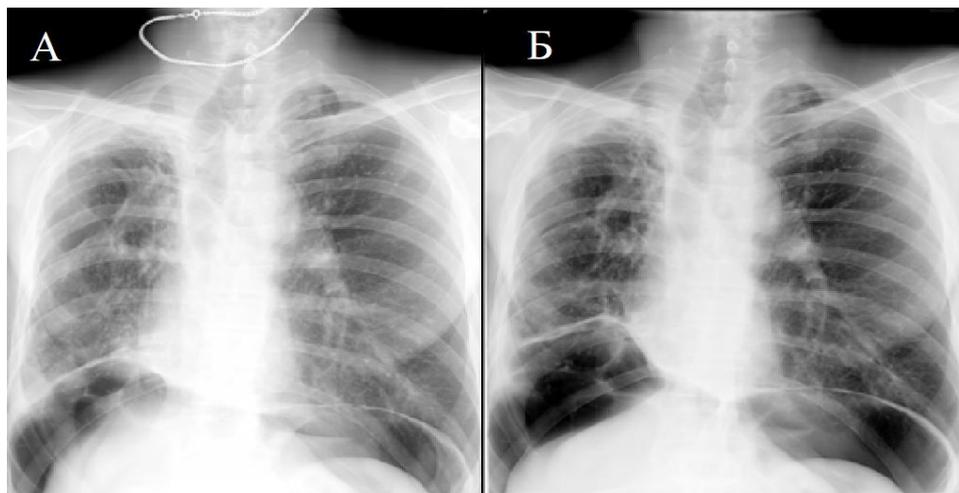


Рисунок 6 – Обзорные рентгенограммы после наложения искусственного пневмоперитонеума и формирования газового пузыря до 4–5 отрезка переднего ребра: А – 14 сутки после начала искусственного пневмоперитонеума; Б – через 2 месяца после начала искусственного пневмоперитонеума

Операция плевропневмонэктомии справа выполнена 27.04.2020 по принятой в клинике методике, описанной в главе «Материалы и методы». Плевральная полость тотально облитерирована. Выполнен пневмолиз в экстраплевральном слое. При ревизии: легкое уменьшено в размере, фиброзные изменения, диафрагма стоит высоко за счет искусственного пневмоперитонеума (рисунок 7).

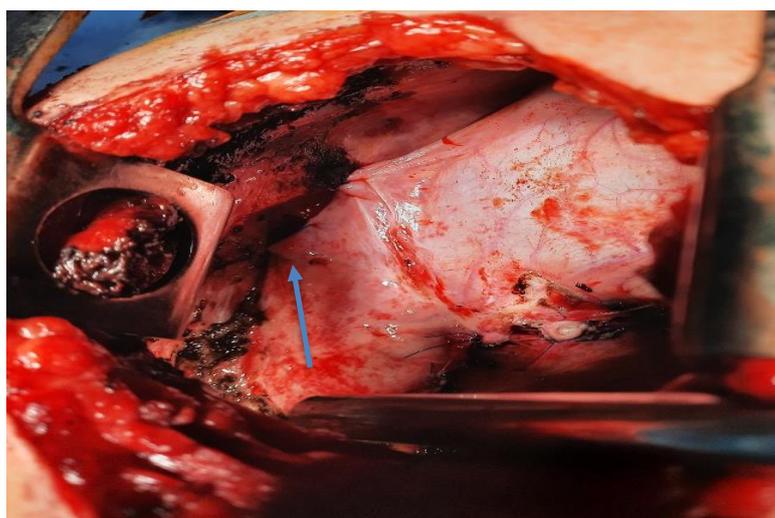


Рисунок 7 – Этап пластики переднего средостения

Проведено патогистологическое исследование операционного материала (рисунок 8).



Рисунок 8 – Удаленное правое легкое: выраженное фиброзное сморщивание правого легкого, на фоне фиброза определяются плотные округлые образования, на разрезе – казеоз

По данным исследования в культе бронха определяется слабовыраженная воспалительная инфильтрация смешанного характера из лимфоцитов, сегментоядерных лейкоцитов с примесью эозинофилов. Листки плевры значительно утолщены, фиброзированы с прилежащими участками жировой клетчатки и мышечными волокнами. В плевральных листках определяются эпителиоидно-клеточные гранулемы с гигантскими многоядерными клетками (рисунок 9), множество очаговых лимфоидных скоплений (рисунок 10), фокусы грануляционной ткани. В лимфатических узлах имеется очаговый антрактоз. Синусы расширены, содержат большое количество гистиоцитов. Встречаются макрофаги. В ткани легкого стенка каверны состоит из широкого слоя волокнистой соединительной ткани с участками разной степени зрелости (рисунок 11).

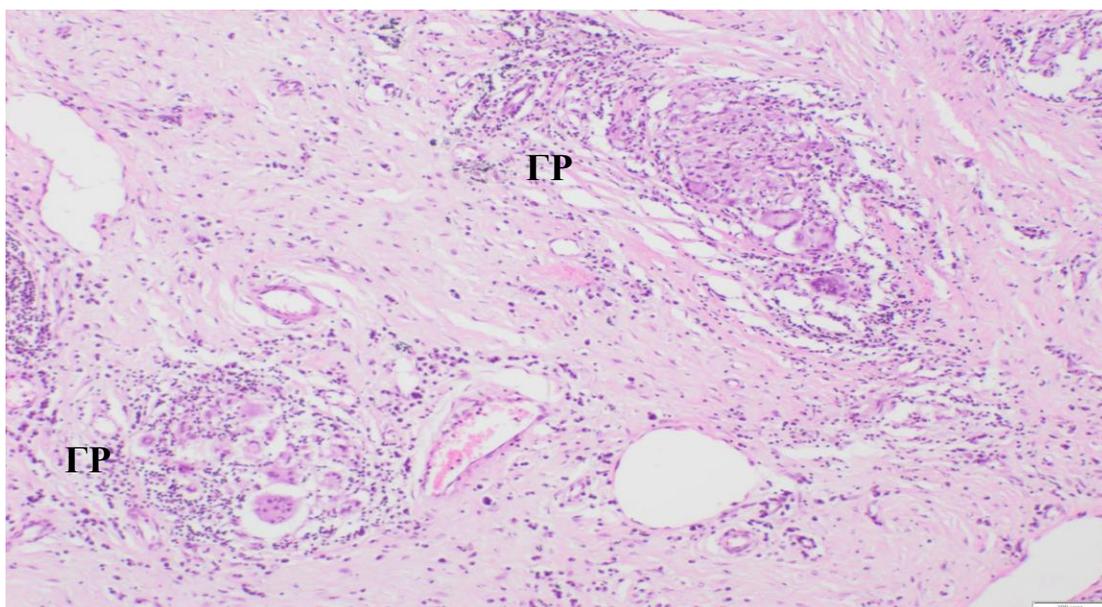


Рисунок 9 – Фрагмент утолщенной плевры, содержащей эпителиоидно-клеточные гранулемы (ГР) с многоядерными макрофагами. Окраска гематоксилином и эозином. X120

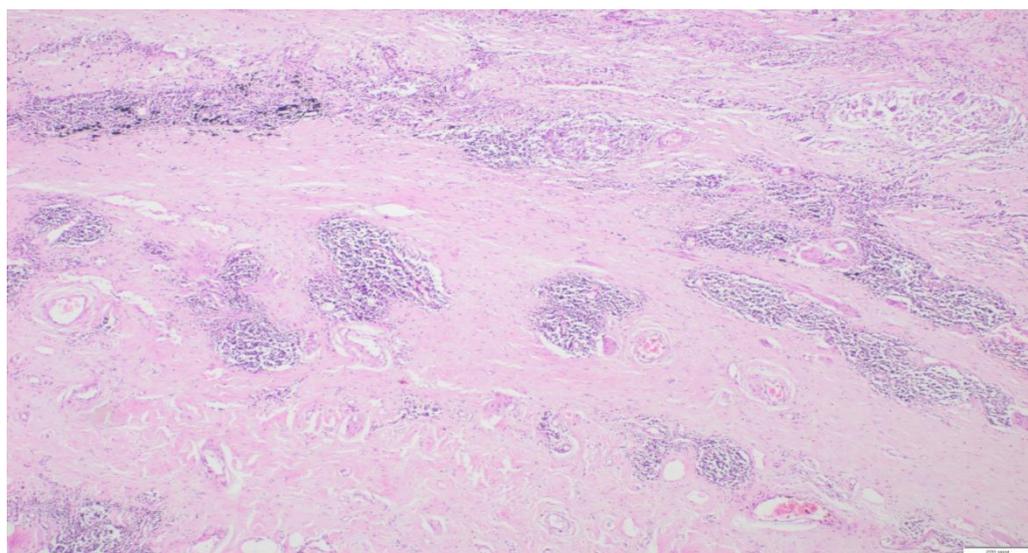


Рисунок 10 – Очаговые лимфоидные скопления в составе утолщенной плевры. Окраска гематоксилином и эозином. X68

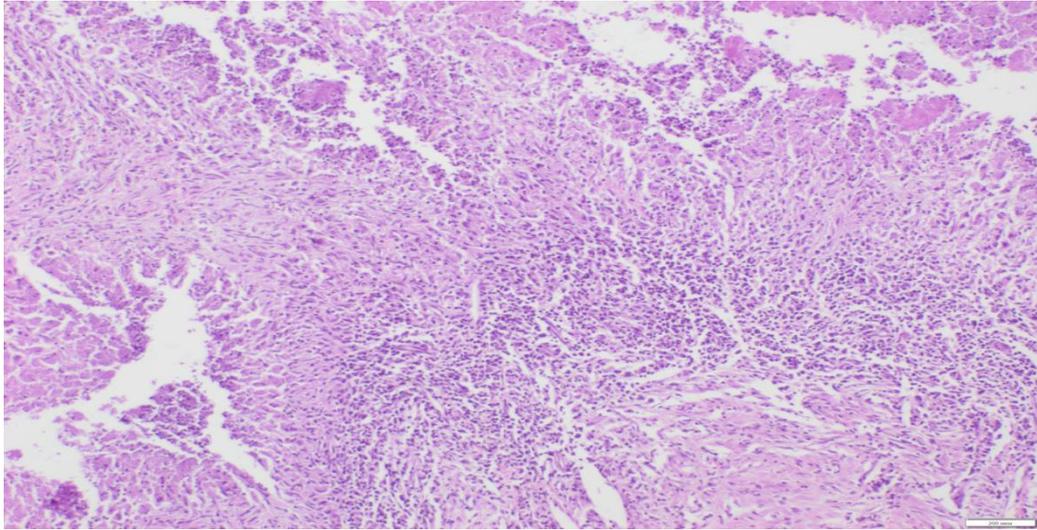


Рисунок 11 – Стенка каверны с широким слоем фиброзной ткани, инфильтрированной клеточными элементами воспаления. Окраска гематоксилином и эозином. X120

В просвете – рыхлые казеозные и эритроцитарные массы. По периферии кавернозной полости определяются обширные поля фиброза. В стенке каверны и по периферии имеются эпителиоидно-клеточные гранулемы с гигантскими многоядерными клетками и очаговые лимфоидные скопления. На других участках легочной ткани обнаружены очаги рыхлого казеозного некроза с расплавлением, лейкоцитарной инфильтрацией, микроабсцессы из сегментоядерных лейкоцитов, некоторые с признаками организации, наличием фибробластов. В межальвеолярных перегородках видны эпителиоидно-макрофагальные гранулемы, очаговые лимфоидные скопления. Часть альвеол эмфизематозно расширена. Наблюдаются обширные зоны фиброза. Просвет мелких бронхов и бронхиол расширен, содержит густую слизь. Патогистологическое заключение: фиброзно-кавернозный туберкулез с обсеменением, признаки инфильтрации.

На 5-е сутки послеоперационного периода возобновлено наложение искусственного пневмоперитонеума каждые 10 дней по 1000 мл в течение 2 месяцев.

На рисунке 12 видно поднятый купол диафрагмы за счет искусственного пневмоперитонеума на 12-е сутки после плеврорезектومیи (А) и через 2 месяца (Б).

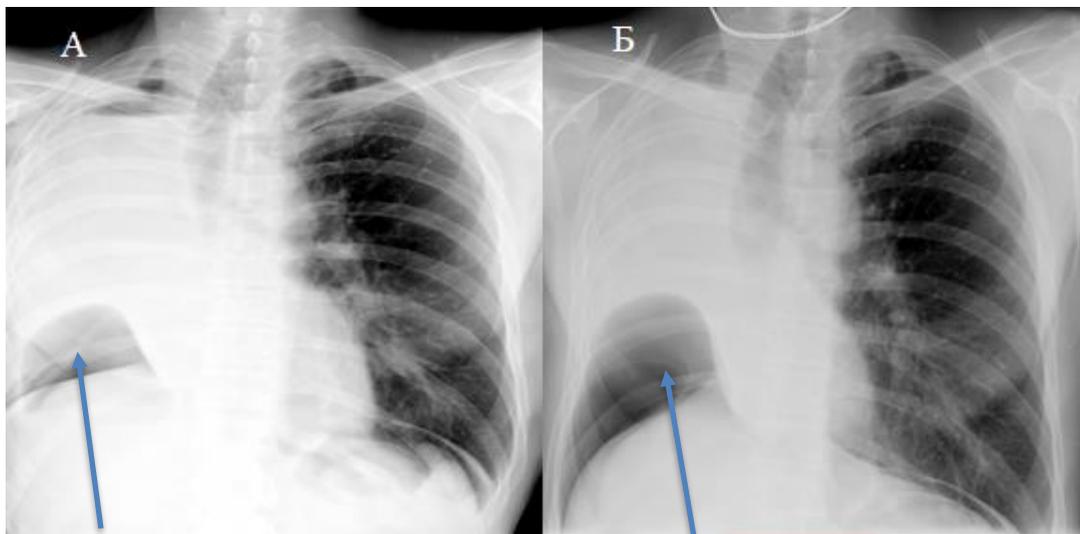


Рисунок 12 – Рентгенограммы больного К. Стрелками указан газовый пузырь после наложения искусственного пневмоперитонеума

Исследование ФВД от 26.10.2020 показало значительное снижение вентиляционной способности легких по смешанному типу: ФЖЕЛ – 57,5%, ОФВ₁ – 42,8%.

Пациенту через 6 месяцев после пневмонэктомии с ППС было проведено контрольное МСКТ ОГК, данные представлены на рисунке 13 (А, Б). Как видно на рисунке, через 6 месяцев объем МЛГ не увеличился.

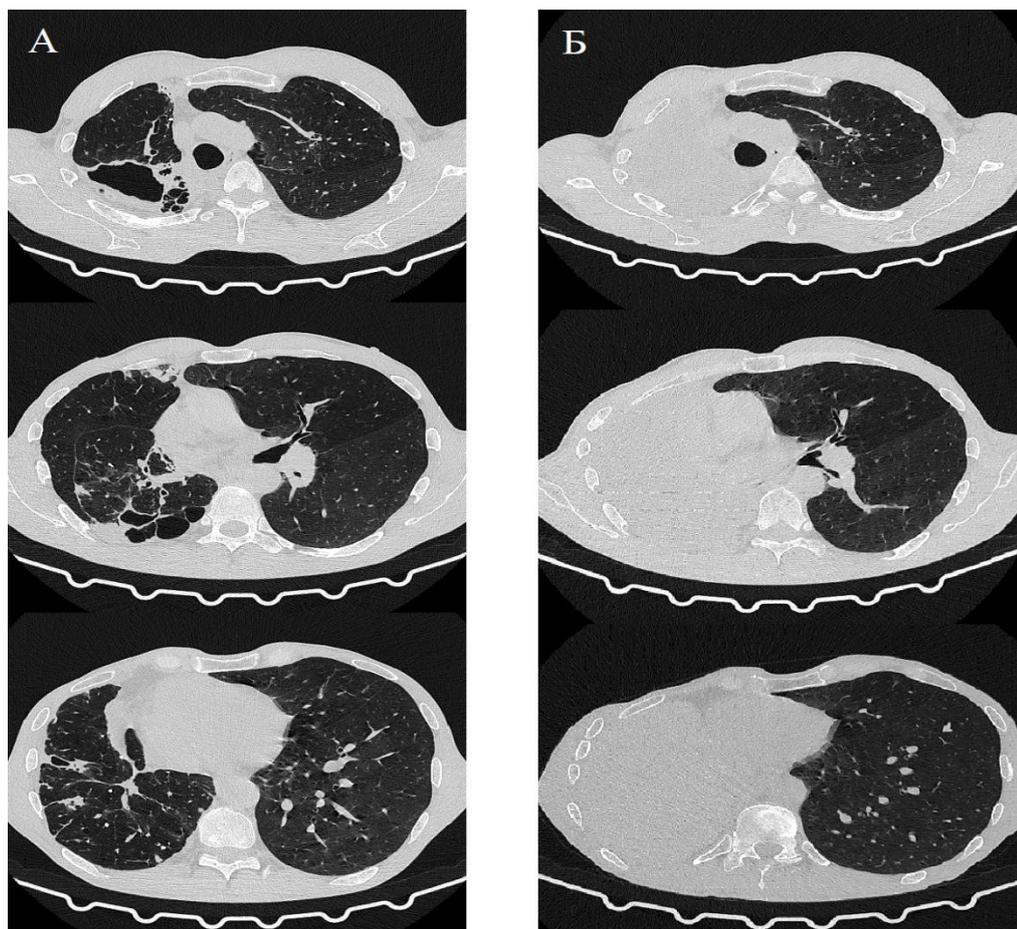


Рисунок 13 – Аксиальные срезы компьютерной томографии органов грудной клетки больного К., легочное окно, до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения справа: А – до операции; Б – через шесть месяцев после операции

При контрольном КТ ОГК от 25.10.2020 на рисунке 14 (А, Б, В, Г) – фиброзно-кавернозный туберкулез правого легкого в фазе инфильтрации и обсеменения, слева множественные очаговые изменения легких с деструкцией легочной ткани в верхней доле размерами $8 \times 7 \times 7$ мм.

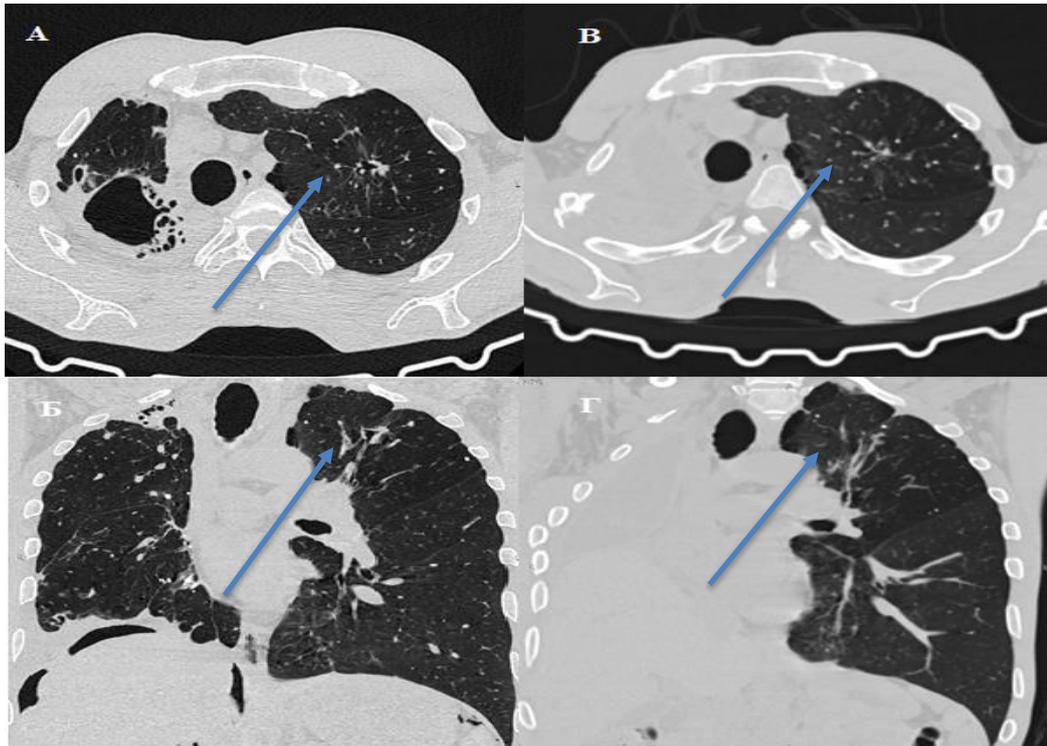


Рисунок 14 – Динамика очаговых изменений через шесть месяцев после пневмонэктомии. Срезы компьютерной томографии органов грудной клетки больного К.: А, Б – до операции; В, Г – через 6 месяцев после операции

Как видно на рисунке выше, очаг с распадом, который был у больного до операции, рассосался и уплотнился после применения ИПП до и после ПЭ с ППС. Представленная КТ-картина на рисунке 15 свидетельствует об эффективности применения ИПП до и после ПЭ с ППС для профилактики и лечения очаговых изменений в единственном легком.

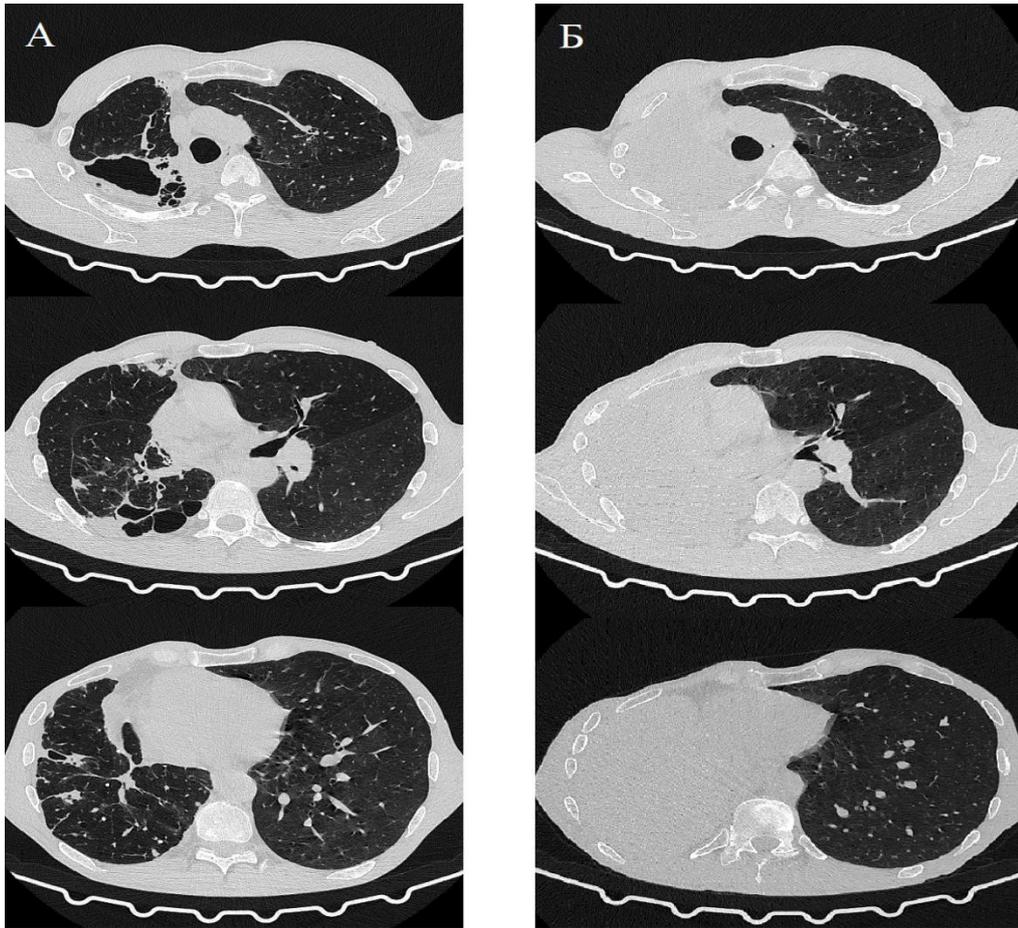


Рисунок 15 – Аксиальные срезы компьютерной томографии органов грудной клетки больного К., до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения справа: А – до операции; Б – через 6 месяцев после операции. ПЭ – пневмонэктомия, ППС – пластика переднего средостения

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует эффективность применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с ППС, в результате чего имеющаяся ранее медиастинальная легочная грыжа не увеличилась в размерах. Деструкция в единственном легком зажила с формированием рубца, очаги уплотнились, ряд из них кальцинировался.

3.5.2 Клиническое наблюдение №2

Больной Ш. поступил с клиническим диагнозом: фиброзно-кавернозный туберкулез левого легкого в фазе инфильтрации и обсеменения. МБТ(+). ШЛУ

МБТ (H, R, Z, E, S, PAS, Eto, Mfx, Lfx). Состояние после резекции S1–S2 верхней доли левого легкого от 2017 г.

Осложнения: рецидивирующее кровохарканье.

Сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2-го типа (инсулинозависимый), диабетическая полинейропатия, вирусный гепатит С.

Анамнез заболевания: по поводу туберкулеза легких лечился с 2014 г., в 2017 году оперирован по поводу туберкулеза легких – резекция S1–S2 левого легкого, лечение завершил и наблюдался в III группе диспансерного учета. Рецидив туберкулезного процесса в мае 2019 г. 21.06.2019 г. В связи с выявленной устойчивостью МБТ к H, R, E, K, Cs, Pt, PAS от 06.09.2019 г. назначено лечение по IV режиму химиотерапии (пиразинамид – 1,5, левофлоксацин 1,0, теризидон 0,75, линезолид 0,6, бедаквилин 0,4, каприомицин 1,0, на 180 доз). С 23.05.2019 г. по 02.07.2021 г. находился на стационарном лечении в местах лишения свободы, после освобождения не лечился. В ноябре 2022 г. у больного возникло легочное кровотечение, он госпитализирован в ПТД по месту жительства для лечения. В отделении, несмотря на проводимое гемостатическое лечение, кровохарканье продолжалось; больному начато наложение искусственного пневмоперитонеума. Для хирургического лечения в декабре 2022 г. больной переведен в ФГБНУ «ЦНИИТ».

Картина соответствует фиброзно-кавернозному туберкулезу левого легкого в фазе инфильтрации с обсеменением (рисунок 16).

По данным МСКТ (25.12.2022): левое легкое уменьшено в объеме, в верхней доле слева имеется механический танталовый шов на фоне фиброзно-цирротических изменений легочной ткани, в S6 и базальных сегментах нижней доли определяются множественные полости распада, множественные инфильтративные и очаговые изменения левого легкого. Правое легкое без очаговых и инфильтративных изменений.



Рисунок 16 – Мультиспиральная компьютерная томография больного Ш. при поступлении

ФБС от 11.01.2023 г.: диффузный двусторонний деформирующий бронхит.

ФВД от 11.01.2023 г.: ЖЕЛ – 50,3%, ОФВ₁ – 47,8%, ИТ – 93,2%. Снижение вентиляционной функции легких по рестриктивному типу тяжелой степени.

Консультирован фтизиатром, назначена терапия по схеме: линезолид 0,6 × 1 р/д, теризидон 0,3 × 2 р/д, пиразинамид 0,5 × 4 р/д, спарфлоксацин 0,2 × 1 р/д, капреомицин 1,0 × 1 р/д, бедаквилин 200 мг × 3 р.

После начала ИПП рецидивов кровохаркания не было. Решением консилиума хирургического отделения, учитывая распространенность патологических изменений и характер рентгенологической картины, больному продолжен искусственный пневмоперитонеум – 1000 мл, затем каждые 10 дней по 1000 мл в течение 2 месяцев; показана операция в объеме плеврорезектомии слева с наложением ИПП после операции.

На рисунке 17 видно поднятый купол диафрагмы за счет искусственного пневмоперитонеума: А – 10 суток, Б – через 2 месяца после операции.



Рисунок 17 – Обзорные рентгенограммы больного Ш. Обзорные рентгенограммы после наложения искусственного пневмоперитонеума и формирования газового пузыря до 4-5 отрезка переднего ребра: А – 20 суток после начала искусственного пневмоперитонеума. Б – через 2 месяца после начала искусственного пневмоперитонеума

Операция плевропневмонэктомии слева. При ревизии в легком пальпируются плотные округлые образования до 5 см в диаметре, флюктуирующее образование в верхней доле, диафрагма стоит высоко за счет искусственного пневмоперитонеума. Выделены, перевязаны и пересечены левая ветвь легочной артерии, единый ствол легочной вены. Главный бронх прошит в средней части аппаратом УО-40 и пересечен. Препарат удален. Культия ЛГБ выделена до трахеи, по ходу выделения удалены прикорневые и бифуркационные лимфоузлы, бронх отсечен по устью (рисунки 18–19).

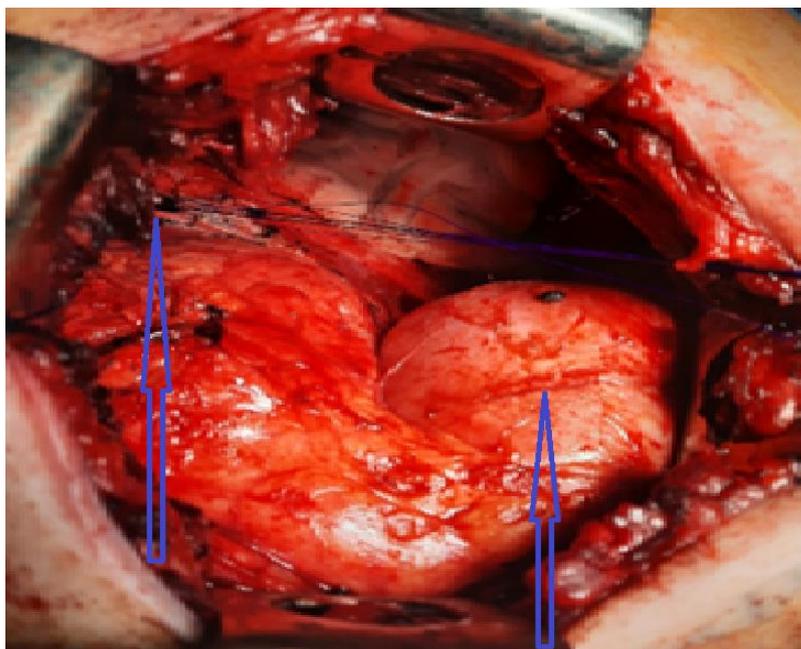


Рисунок 18 – Этап пластики переднего средостения, поднят купол диафрагмы за счет искусственного пневмоперитонеума

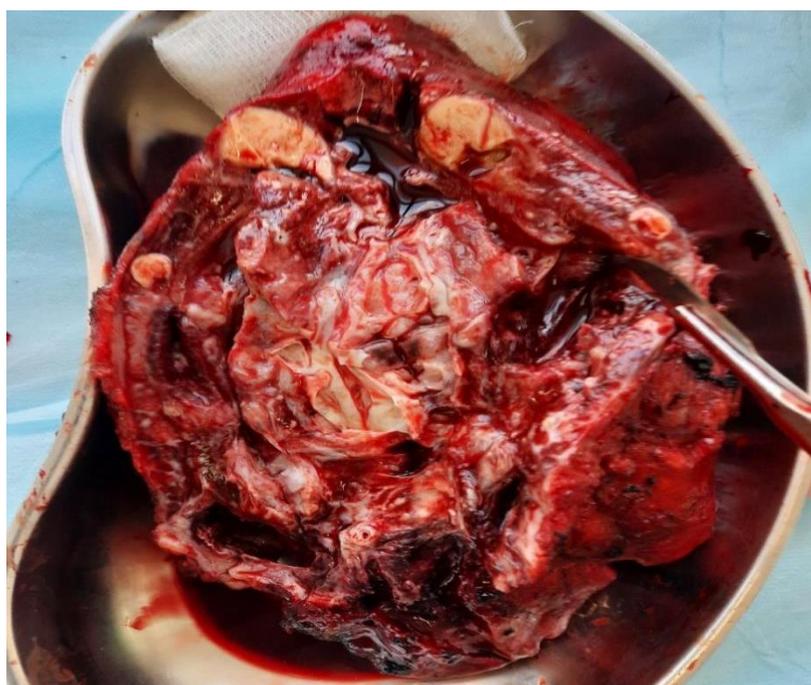


Рисунок 19 – Удаленное левое легкое

Патогистологическое заключение № 1112-1137/23: в материале – легочная ткань с тонкими межальвеолярными перегородками и воздушными альвеолами. В срезах стенки частично очищенной каверны представлена оформленной соединительной тканью, местами с фиброзом и склерозом без эпителиальной

выстилки, со следами казеозных масс с клеточной инфильтрацией (рисунок 20). На отдельных участках – выстилка в виде зрелых грануляций с наложениями казеозных масс. Перифокально – диффузно-очаговая лимфоидно-клеточная инфильтрация и группы увядающих эпителиоидно-макрофагальных гранул (рисунок 21). В прилежащей ткани легкого – множественные разновеликие очаги уплотненного и организующего казеоза (рисунок 22), в оформленной соединительно-тканной капсуле с полями склероза, без клеточной реакции; отдельные крупные очаги с размягченным казеозом в центре. По периферии – умеренная лимфоидно-клеточная инфильтрация и единичные увядающие гранулемы и многоядерные клетки. Долевой и сегментарные бронхи без признаков специфического воспаления; перибронхиальные лимфоузлы несколько разрежены с единичными гранулемами, фолликулы частично не определяются, краевые синусы расширены.

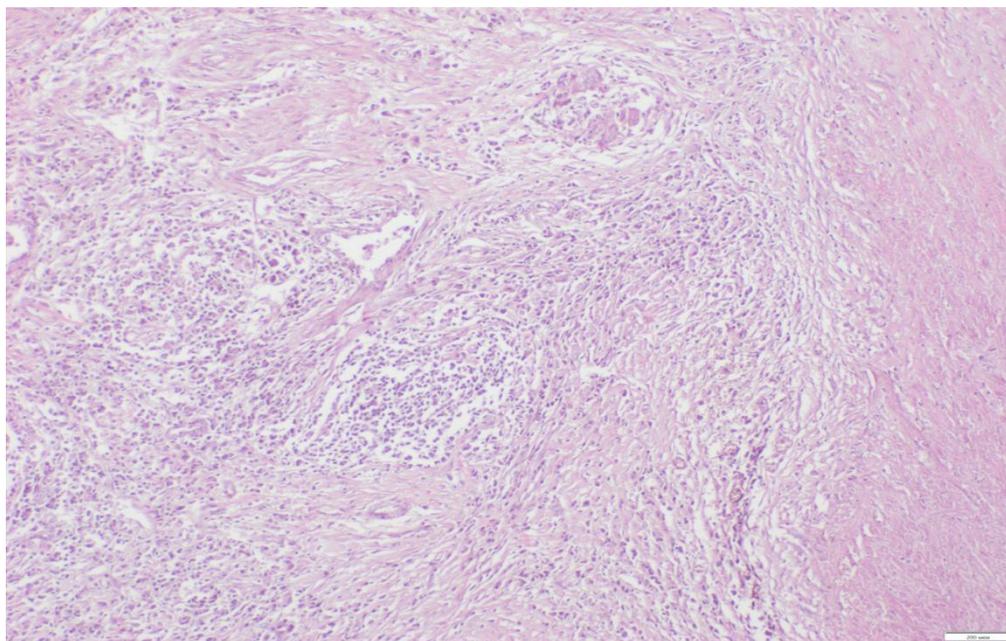


Рисунок 20 – Фрагмент стенки каверны с клеточной инфильтрацией и наложением казеозных масс. Окраска гематоксилином и эозином. X120

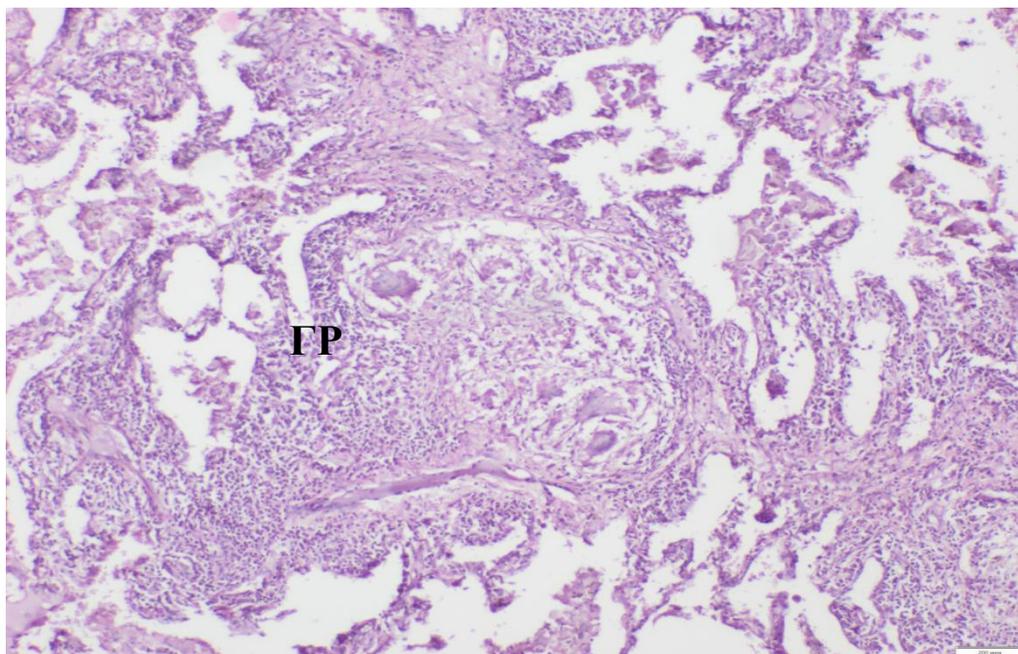


Рисунок 21 – Эпителиоидно-клеточная гранулема с признаками организации в перифокальной легочной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. X240

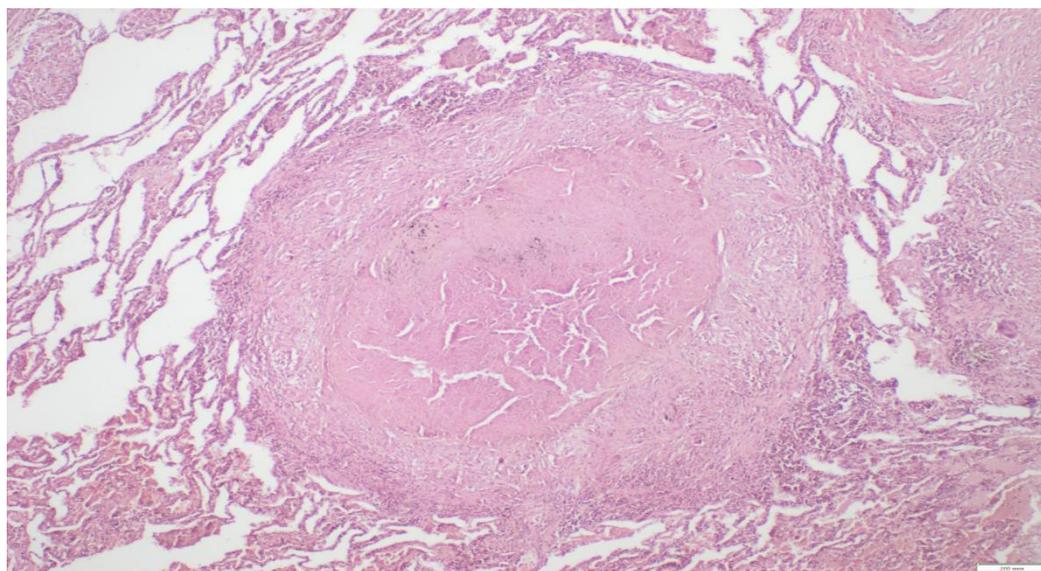


Рисунок 22 – Очаг уплотненного казеоза с признаками выраженной организации. Окраска гематоксилином и эозином. X86

В материале стенки бронха с сохраненной слизистой, местами с уплощением мерцательного эпителия и наложениями крови без признаков специфического воспаления. В материале ткань лимфоузлов с несколько стертым рисунком

строения и гиперплазией фолликулов с наличием множественных эпителиоидно-клеточных гранул без казеификации (рисунок 23).

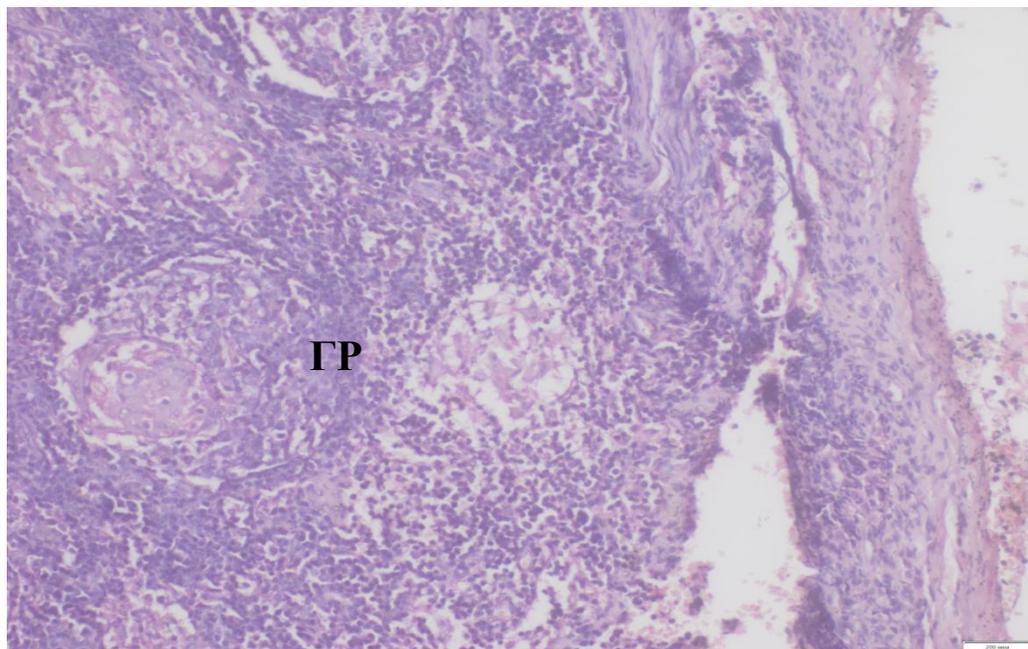


Рисунок 23 – Фрагмент лимфатического узла, содержащий эпителиоидно-клеточную гранулему без казеификации. Окраска гематоксилином и эозином.

X340

Заключение: фиброзно-кавернозный туберкулез с умеренной степенью активности туберкулезного воспаления.

На 5-е сутки послеоперационного периода возобновлено наложение искусственного пневмоперитонеума – каждые 10 дней по 1000 мл сроком до 2 месяцев.

На рисунке 24 – рентгенограммы больного Ш. в прямой проекции: А – 14 сутки после операции и после наложения ИПП; Б – через 2 мес. после операции и после наложения ИПП. Стрелками указан газовый пузырь после ИПП.

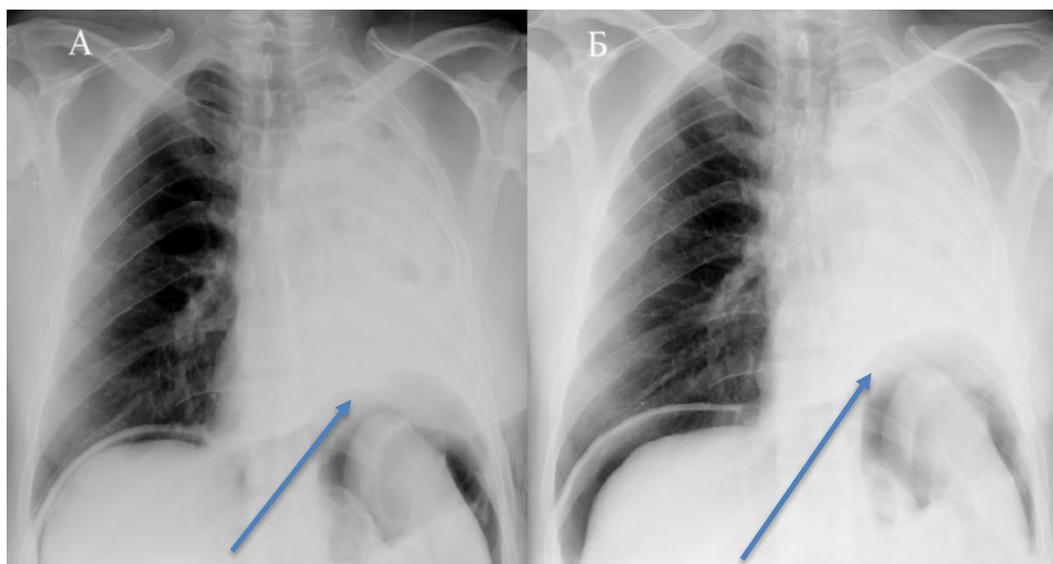


Рисунок 24 – Обзорная рентгенограмма больного Ш.

Общий анализ крови от 26.04.2023 г.: эр. – 4,48 млн/л; Hb – 131 г/л; тромб. – 275 тыс/л; лейкоц. – 8,0 тыс./л; п – 1%; с – 33%; э – 4%; лимф. – 28%; м – 12%; СОЭ(W) – 65 мм/ч.

Биохимический анализ крови от 26.04.2023 г.: общ. билирубин – 7,6 мкмоль/л; АЛТ – 34,2; АСТ – 39,8; креатинин – 92 мкмоль/л; глюкоза – 11,0 ммоль/л; мочевины – 6,8 ммоль/л.

ЭКГ от 26.04.2023: синусовый ритм с ЧСС 78 в мин. ЭОС влево.

ФВД от 26.04.2023: ЖЕЛ – 32,3%; ОФВ₁ – 35,4%; ИТ – 107,5%. Снижение вентиляционной функции легких по рестриктивному типу тяжелой степени. ЖЕЛ резко снижено.

Как видно на рисунке 25, МЛГ малых размеров, которая была у больного до операции, сохранила свои размеры и не увеличилась после применения ИПШ до и после ПЭ с ППС.

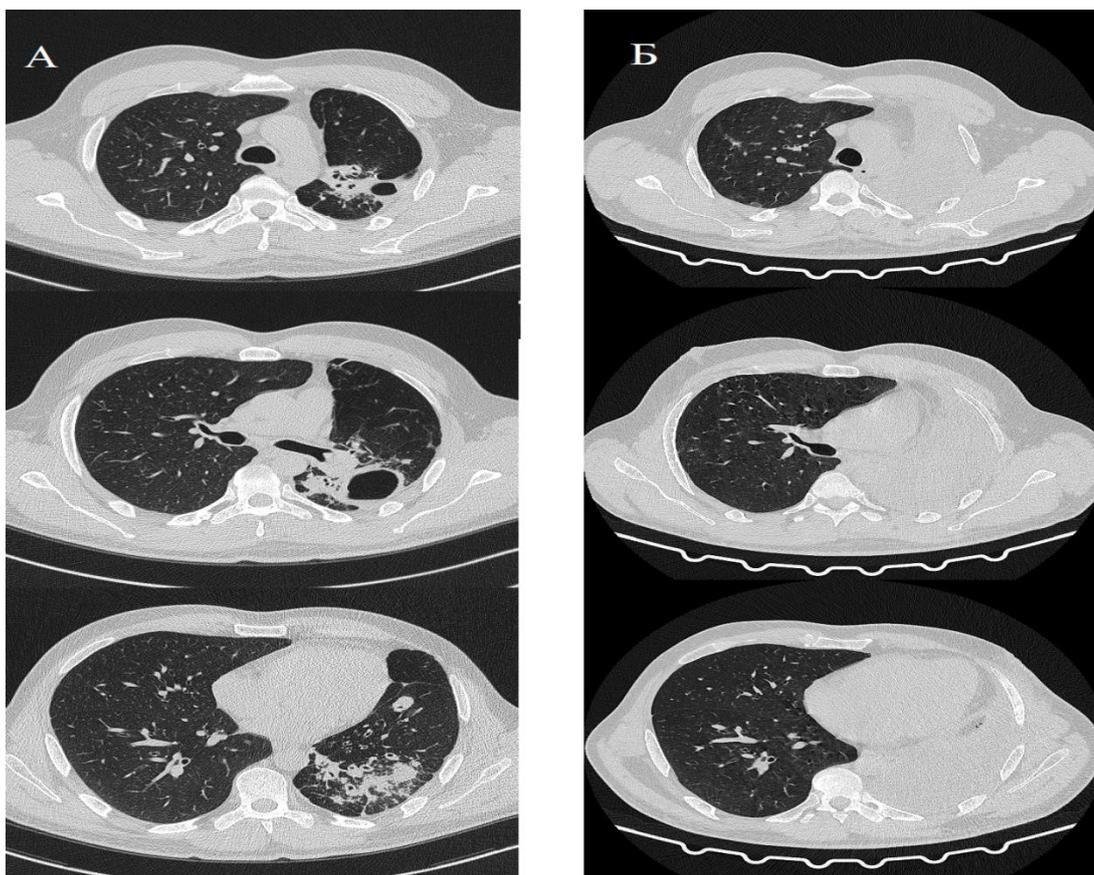


Рисунок 25 – Аксиальные срезы компьютерной томографии органов грудной клетки больного Ш., до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения слева: А – до операции; Б – через 6 месяцев после операции плевронпневмонэктомии с ППС – пластикой переднего средостения

Представленное клиническое наблюдение свидетельствует об эффективности применения искусственного пневмоперитонеума до и после ПЭ с ППС для профилактики развития медиастинальной легочной грыжи, а также для профилактики прогрессирования и лечения очагов деструкции в единственном легком у больного с осложнением в виде легочного кровотечения и сопутствующими заболеваниями – сахарным диабетом 2-го типа (инсулинозависимым) и хроническим вирусным гепатитом С.

3.6 Резюме по главе 3

Получены данные динамического клинико-рентгенологического, морфологического и функционального исследования больных, которые демонстрируют высокую эффективность совместного применения ИПП до и после ПЭ с ППС.

Так, применение ИПП в предоперационной подготовке у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких не оказывает негативного влияния на показатели функции внешнего дыхания (среднее значение ФЖЕЛ 66,4% – 68,1%, ОФВ1 61,3% – 60,2%, ОФВ1/ФЖЕЛ 60,8% – 64,9%, СОС25-75 38,9% – 39,4%) ($p>0,05$).

Анализ данных ФВД больных в ближайшем послеоперационном периоде, показал, что применение ИПП после ПЭ с ППС у больных основной группы, так же не ухудшает показатели функции внешнего дыхания в послеоперационном периоде где показатели были статистически не значимыми – (ФЖЕЛ, $65,3\pm 7,99$ – $50,8\pm 8,57$, ОФВ₁, $60,2\pm 8,39$ – $42,4\pm 8,49$, СОС₂₅₋₇₅ $39,4\pm 8,38$ – $25,2\pm 7,45$) по сравнению с данными у больных без применения ИПП (ФЖЕЛ, $72,6\pm 5,33$ – $50,4\pm 6,06$, ОФВ, $66,2\pm 5,65$ – $46,7\pm 6,05$ – $42,4\pm 8,49$, СОС₂₅₋₇₅ $38,7\pm 5,82$ – $33,5\pm 5,72$) ($p>0,05$).

Так же применение ИПП в предоперационной подготовке у больных основной группы позволяет достигнуть статистически значимого снижения массивности бактериовыделения по данным люминесцентной микроскопии у 57,9% больных по сравнению с 31,6% до применения ИПП ($p<0,05$), в то время как у больных в группе сравнения статистически значимой динамики по снижению массивности бактериовыделения не было выявлено.

У больных основной группы по сравнению с больными группы сравнения не увеличивается длительность операции – $M\pm SD$ $189,41 \pm 41,68$ (95% ДИ 174,87 – 203,96) против $M\pm SD$ $225,21 \pm 56,27$ мин. (95% ДИ 211,80 – 238,63), соответственно ($p<0,002$), а также наблюдается уменьшения объема интраоперационной

кровопотери – Me 226 ($Q_1 - Q_3$ 150,00 – 420,00) против 435 мл. ($Q_1 - Q_3$ 250,00 – 725,00), соответственно ($p < 0,001$).

В раннем послеоперационном периоде у больных в обеих группах осложнения были в единичных случаях: у 2,9% ($n=1/34$) больных основной группы и у 2,8% ($n=2/70$) больных группы сравнения – интраплевральное кровотечение ($p > 0,05$), у 1,4% ($n=1/70$) больного группы сравнения развилась несостоятельность культи главного бронха с формированием бронхоплеврального свища. Все осложнения успешно ликвидированы хирургическим путем.

Установлено, что применение ИПП до и после ПЭ с ППС у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с отсутствием МЛГ исходно, предотвращает ее формирование в ближайшем послеоперационном периоде в 93,3% против в 69,7% у больных без применения ИПП ($p < 0,05$).

Установлено, что у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких независимо от наличия или отсутствия МЛГ, положительного исхода (предотвращение формирования МЛГ, уменьшение размера МЛГ или предотвращение ее прогрессирования) применения ИПП (до и после ПЭ с ППС) возможно достичь через 2 мес. после операции в – 94,1% против 77,9% у больных без применения ИПП ($p < 0,039$).

При изучении рентгенологической картины единственного отмечается статистически значимая положительная рентгенологическая динамика (по данным МСКТ ОГК) течения очагового туберкулеза единственного легкого в ближайшем послеоперационном периоде наблюдалась в большем числе наблюдений среди больных основной группы – 91,3% по сравнению с больными группы сравнения – 72,5% ($p < 0,05$).

У больных основной группы с очаговым туберкулезом единственного легкого в фазе распада в ближайшем послеоперационном периоде положительная рентгенологическая динамика имела место в 100% наблюдений в отличие от больных группы сравнения – 75,0% ($p > 0,05$).

ГЛАВА 4. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЦЕССОВ ЗАЖИВЛЕНИЯ ЛЕГКИХ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМА

С целью оценки влияния искусственного пневмоперитонеума (ИПП) на течение туберкулеза легких был проведен анализ операционного материала 104 больных, которым была выполнена пневмонэктомия с пластикой переднего средостения. В обеих группах проводили оценку структурных особенностей туберкулезных каверн различного размера, степени выраженности процессов лимфо-гематогенной и бронхогенной диссеминаций, наличия неспецифических изменений в перифокальной и более отдаленной легочной паренхиме.

Как следует из полученных данных, у больных с хроническим течением фиброзно-кавернозного туберкулеза, получавших только противотуберкулезную терапию, в легких формируется чаще всего более 2 каверн. Они сообщаются между собой и имеют вид полостей неправильной округлой или щелевидной формы. Стенка каверны состоит из трех слоев: казеозно-некротического, грануляционного и фиброзного. Ширина казеозно-некротического слоя в большинстве каверн преобладает над грануляционным (рисунок 26). Фиброзный слой представлен в большинстве случаев широкими, отходящими в разные стороны по ходу бронхов и кровеносных сосудов тяжами зрелой соединительной ткани. Она может содержать отдельные клеточные инфильтраты, состоящие из моно- и полинуклеаров.

Перифокальная легочная паренхима отличается пониженной воздушностью, содержит признаки внутриальвеолярного отека и неспецифической пневмонии различной степени выраженности (рисунок 27). В этой же зоне определяются лимфо-гематогенные очаги отсева (рисунок 28) и небольшие клеточные инфильтраты с формирующимися участками центрального некроза (рисунок 29). Каких-либо признаков организации или фиброзирования в данных образованиях не обнаружено.

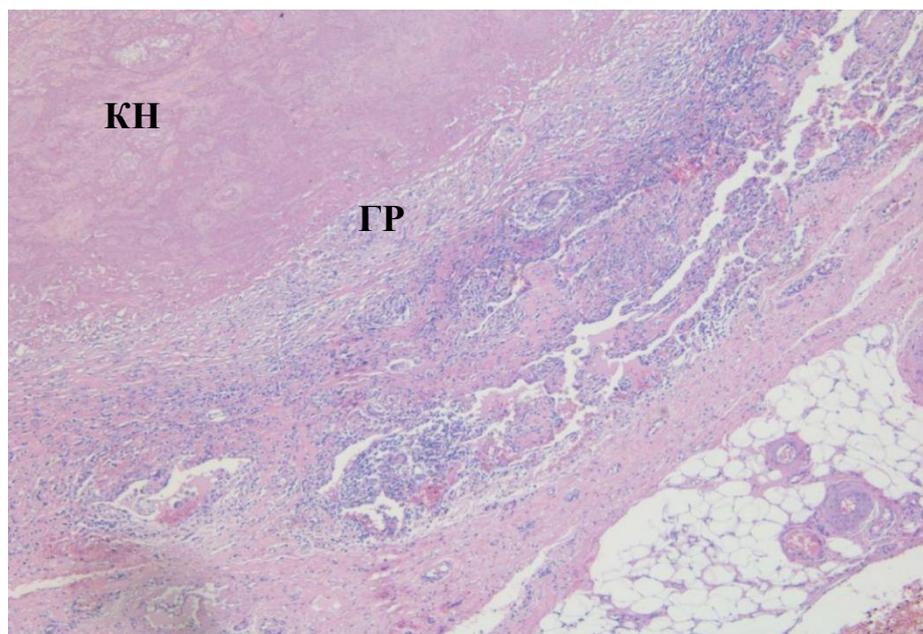


Рисунок 26 – Признаки прогрессирования фиброзно-кавернозного туберкулеза. Преобладание казеозно-некротического слоя над грануляционным в стенке крупной каверны. Окраска гематоксилином и эозином. X50

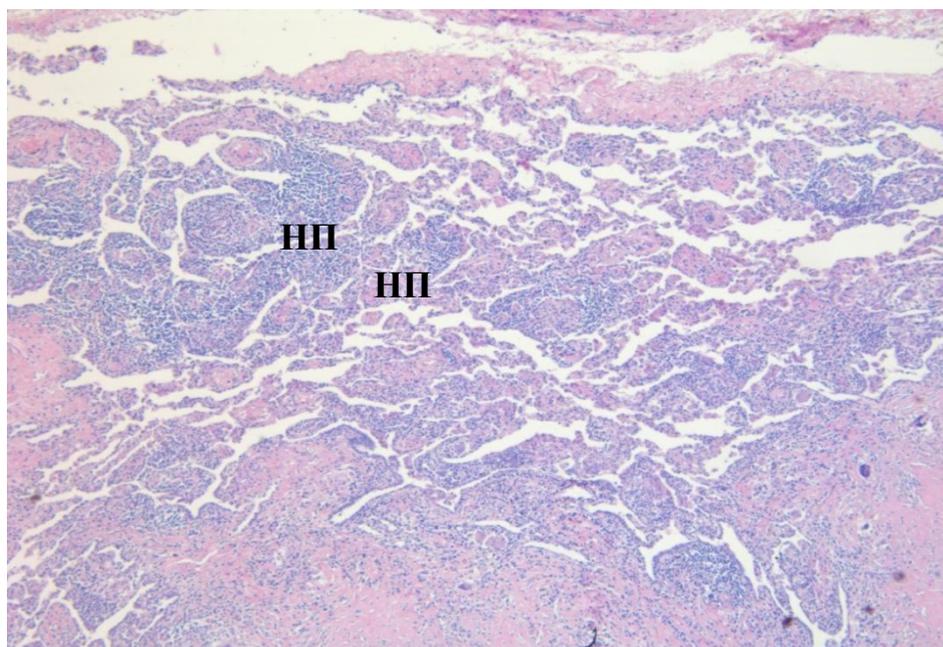


Рисунок 27 – Перифокальная легочная паренхима с выраженными признаками неспецифической пневмонии. Окраска гематоксилином и эозином. X100

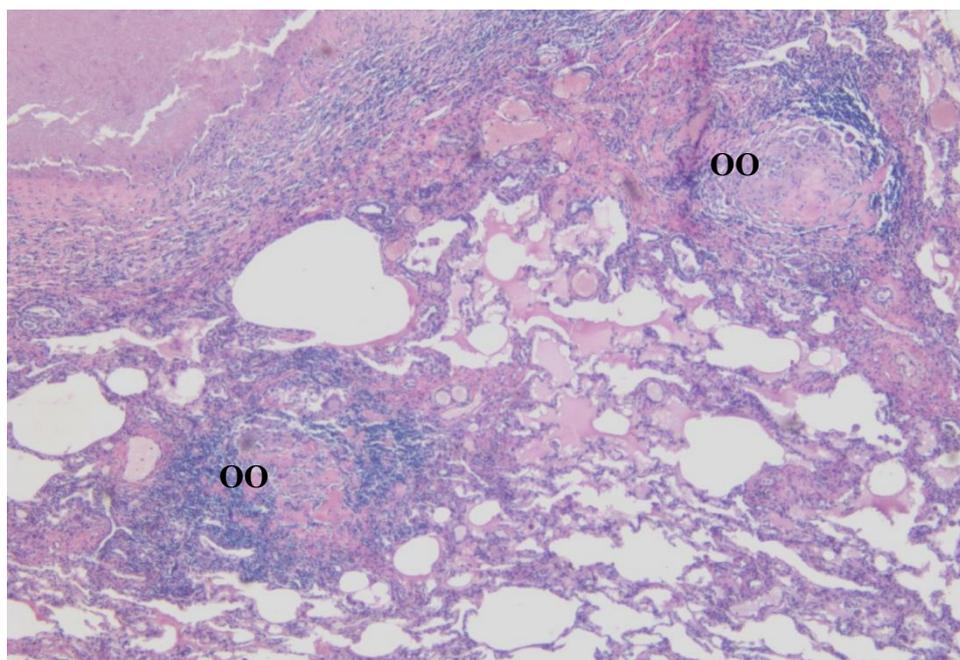


Рисунок 28 – Очаги отсева без признаков организации в перифокальной легочной паренхиме. Окраска гематоксилином и эозином. X120

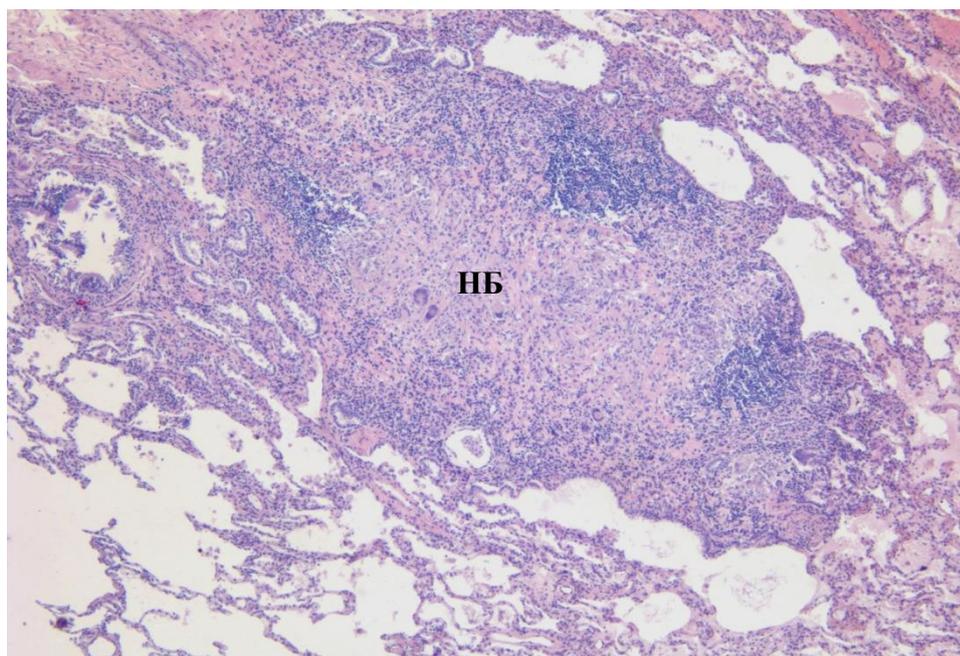


Рисунок 29 – Клеточный инфильтрат с формирующимся участком некробиоза в перифокальной легочной паренхиме. Окраска гематоксилином и эозином. X140

Необходимо также отметить, что не только в перифокальной легочной ткани, но и в более отдаленной легочной паренхиме сохраняется полнокровие сосудистой сети, наблюдается развитие реактивных васкулитов и клеточных очагов

гематогенной диссеминации, состоящих из лимфоцитов с примесью макрофагальных элементов (рисунок 30).

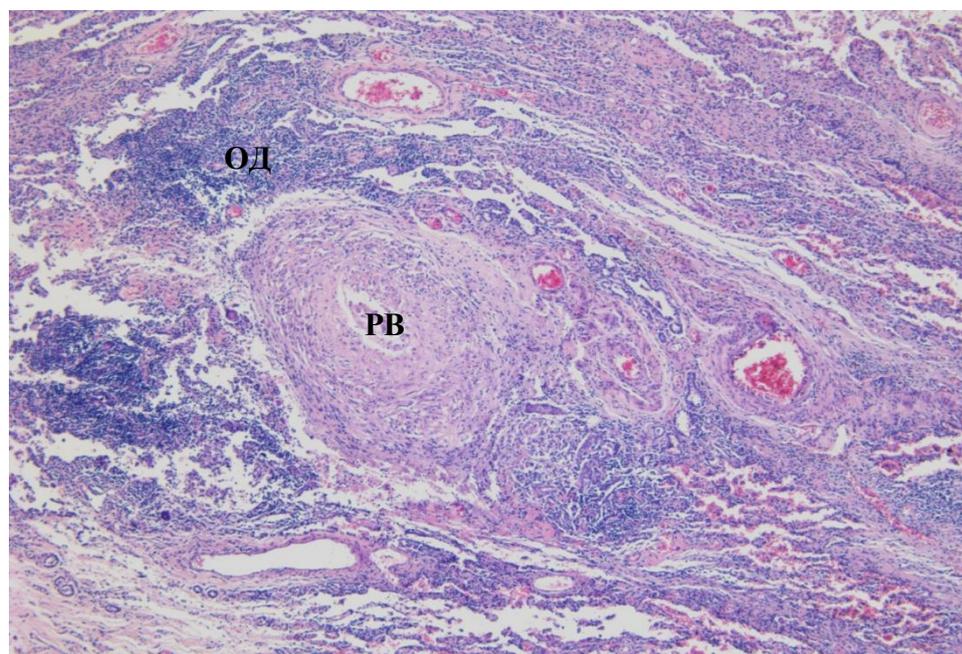


Рисунок 30 – Полнокровие сосудистой сети, развитие реактивных васкулитов и очагов гематогенной диссеминации в отдаленной легочной паренхиме. Окраска гематоксилином и эозином. X80

Здесь же можно наблюдать уже сформированные очаги казеозного некроза, окруженные слоем грануляционной ткани, но, как правило, со слабо выраженными признаками фибриллогенеза (рисунки 31–32).

И только в участках воздушной легочной паренхимы очаги казеозного некроза могут быть окружены грануляционным слоем и формирующейся фиброзной капсулой, хотя и сохраняющей в своем составе лимфоидные и макрофагальные клетки (рисунок 33).

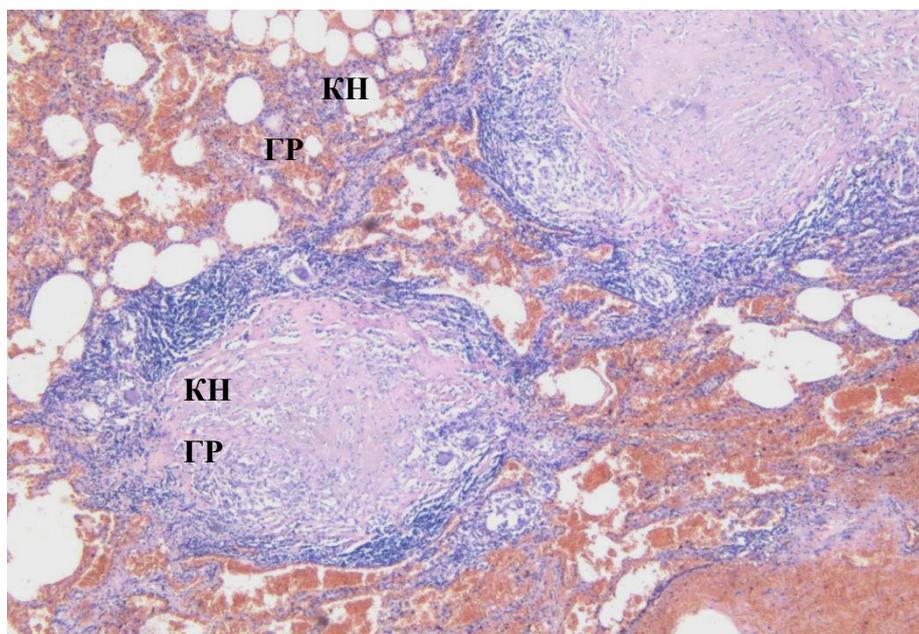


Рисунок 31 – Очаги казеозного некроза, окруженные грануляционной тканью без признаков фибриллогенеза. Окраска гематоксилином и эозином. X100

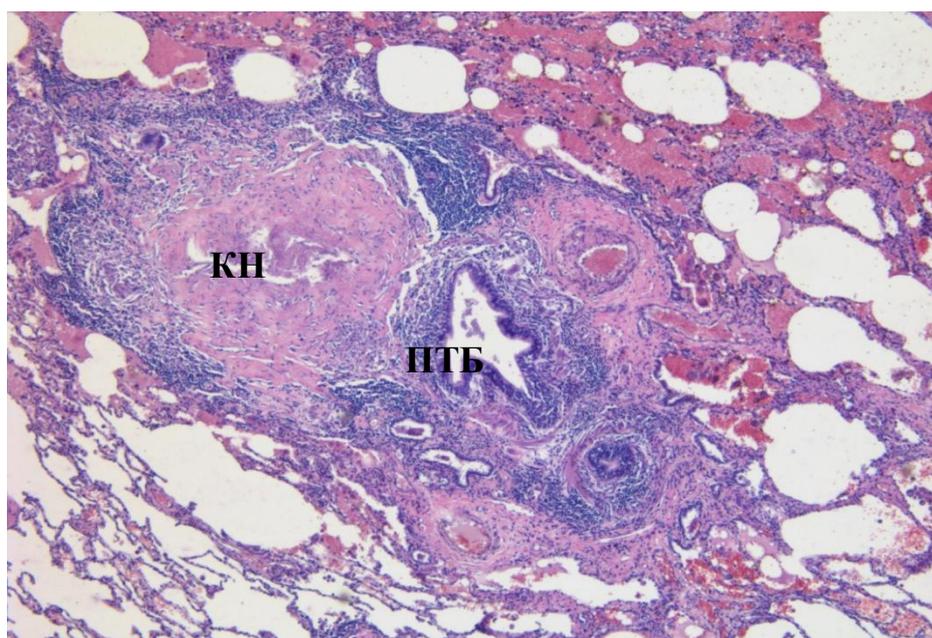


Рисунок 32 – Сформированный очаг казеозного некроза в перибронхиолярной легочной паренхиме без признаков организации и фиброза. Окраска гематоксилином и эозином, X100; ПТБ – просвет терминальной бронхиолы

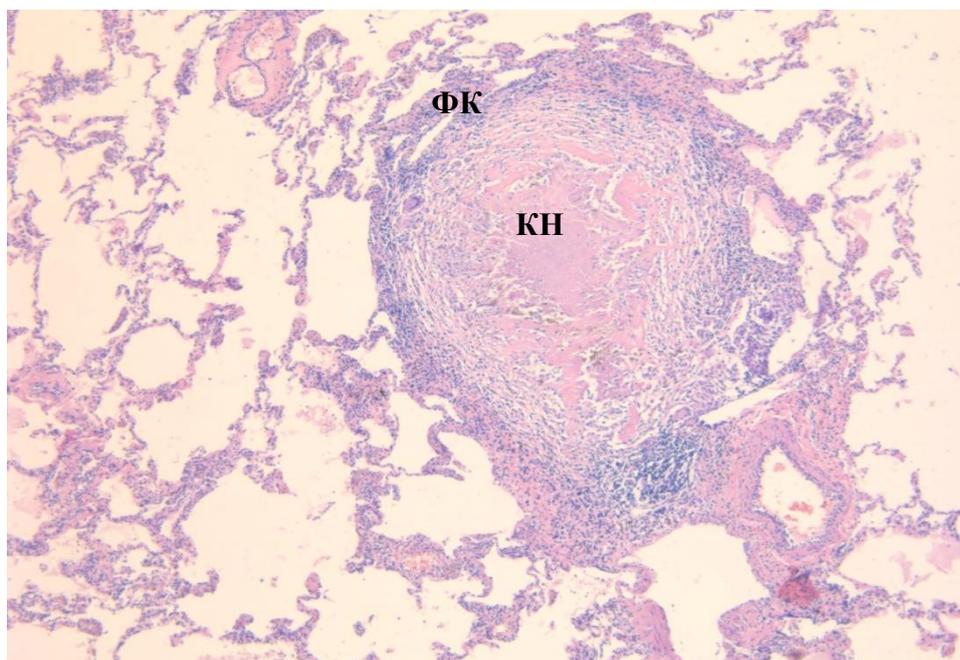


Рисунок 33 – Очаг казеозного некроза с формирующейся фиброзной капсулой в участке воздушной легочной паренхимы. Окраска гематоксилином и эозином, X70

Морфологическое исследование операционного материала больных основной группы, у которых помимо противотуберкулезной терапии проводили ИПП, выявило активацию процессов фибриллогенеза в грануляционной ткани, окружающей очаги казеозного некроза. Вокруг небольших каверн грануляционная ткань обычно хорошо выражена, васкуляризирована, образует широкий слой, в составе которого определяются волокнистые структуры молодой соединительной ткани (рисунок 34). В других кавернах этого размера грануляционная ткань на значительном протяжении замещается фиброзной и сохраняется в составе капсулы лишь в виде небольших фрагментов (рисунок 35). Вокруг таких каверн обычно можно видеть участки очаговой лимфоидной инфильтрации и полностью сформированные лимфонодулы.

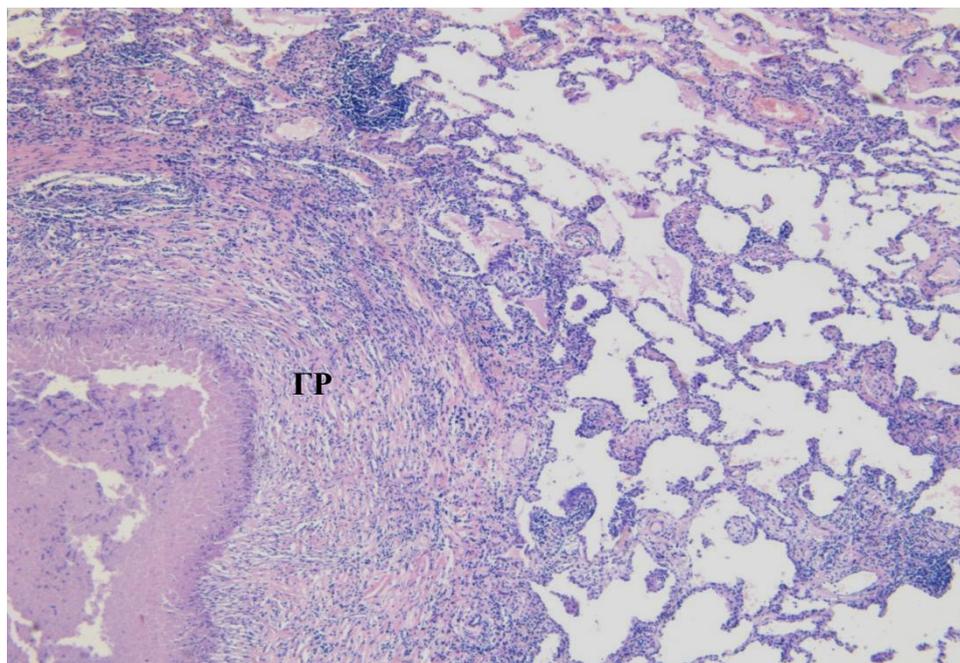


Рисунок 34 – Фрагмент туберкулезной каверны с широким слоем грануляционной ткани, в составе которой определяются волокнистые структуры молодой соединительной ткани. Окраска гематоксилином и эозином. X100

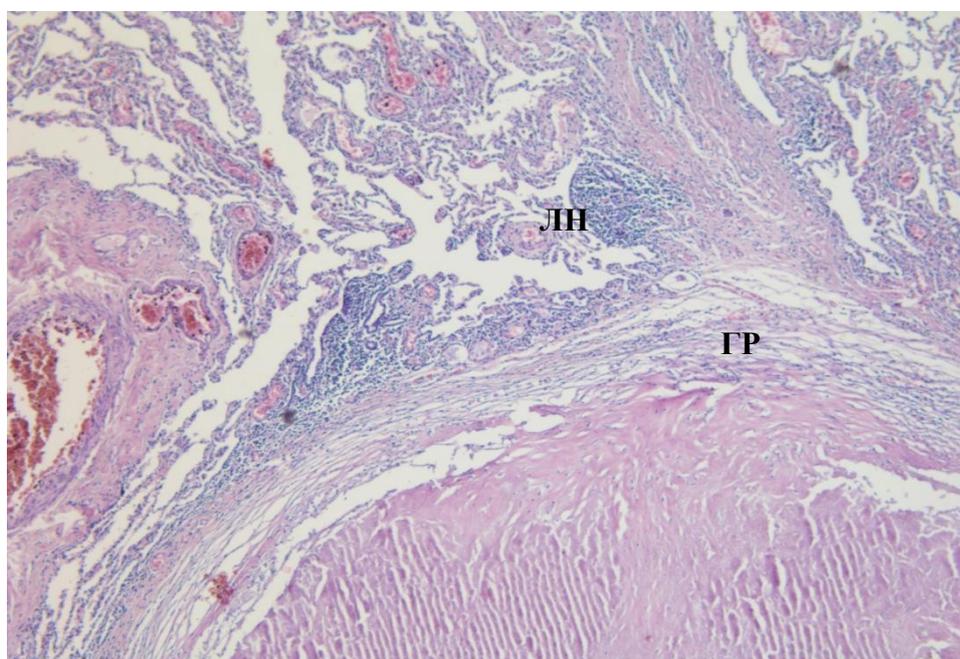


Рисунок 35 – Фрагмент грануляционной ткани в составе фиброзной стенки туберкулезной каверны, формирующиеся лимфонодули. Окраска гематоксилином и эозином. X50

Наиболее полному фиброзированию подвергаются только мелкие очаги казеоза. Последний выглядит уплотненным, прорастает по краю волокнистой соединительной тканью, формирующей снаружи хорошо выраженную фиброзную капсулу (рисунок 36). В крупных кавернах процессы фибриллогенеза выражены в наименьшей степени, носят фрагментарный характер. Образование коллагеновых волокон происходит только по внешнему краю грануляционной ткани, которая обычно слабо развита, тогда как казеозный слой по-прежнему преобладает (рисунок 37).

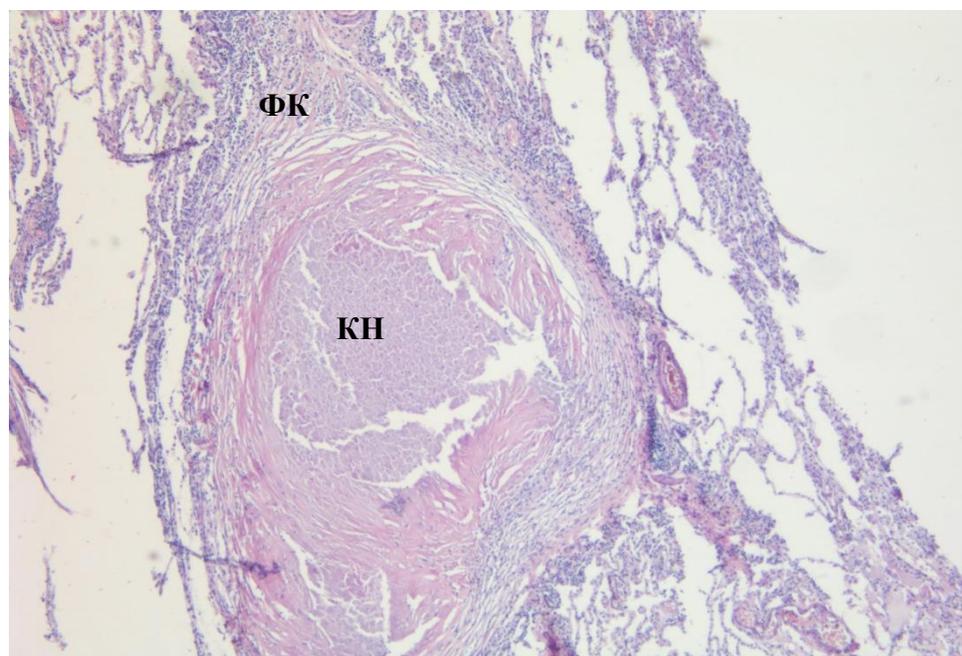


Рисунок 36 – Краевое фиброзирование казеозного некроза и сформированная капсула вокруг мелкого очага в отдаленной легочной паренхиме. Окраска гематоксилином и эозином. X100

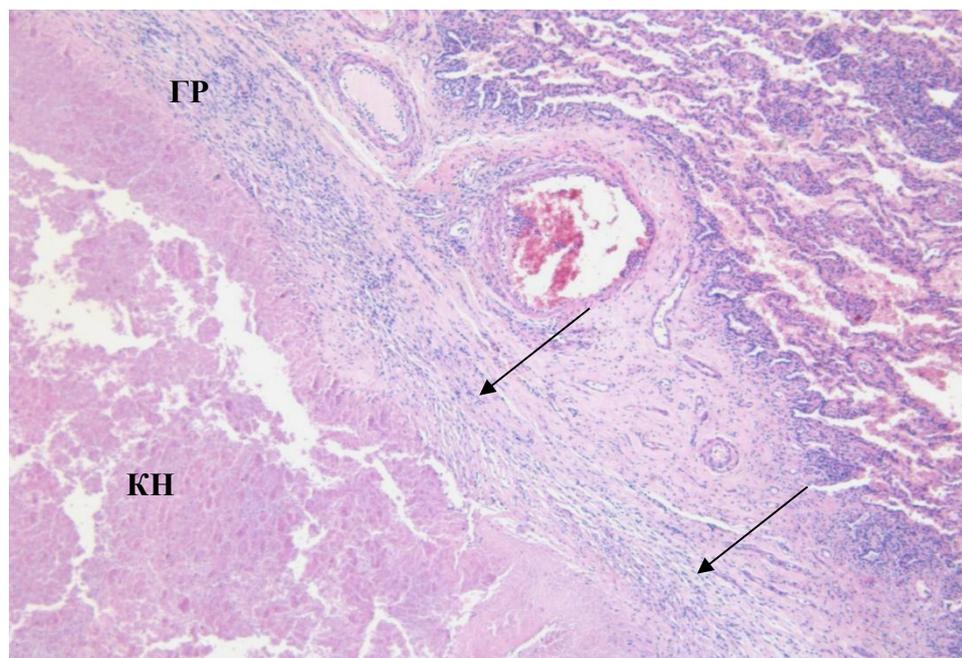


Рисунок 37 – Фрагмент стенки крупной каверны с формированием коллагеновых волокон по внешнему краю грануляционной ткани (обозначено стрелкой).

Окраска гематоксилином и эозином. X50

В перифокальной легочной ткани крупных каверн можно видеть свежие очаги-диссеминаты в виде эпителиоидноклеточных гранул с некробиозом (рисунок 38) или отдельные гранулемы продуктивного типа, содержащие многоядерные макрофаги и окруженные фиброзной тканью (рисунок 39). Вместе с тем отмеченные образования в перифокальной зоне у больных основной группы наблюдаются заметно реже, чем в группе сравнения. Необходимо также отметить, что у больных ФКТ, получавших комплексное лечение противотуберкулезными препаратами и ПП, наблюдаются гранулемы преимущественно продуктивного типа, которые могут полностью замещаться волокнистой соединительной тканью (рисунок 40). Старые очаги-отсевы с признаками некроза часто подвергаются организации, гиалинозу (рисунок 41).

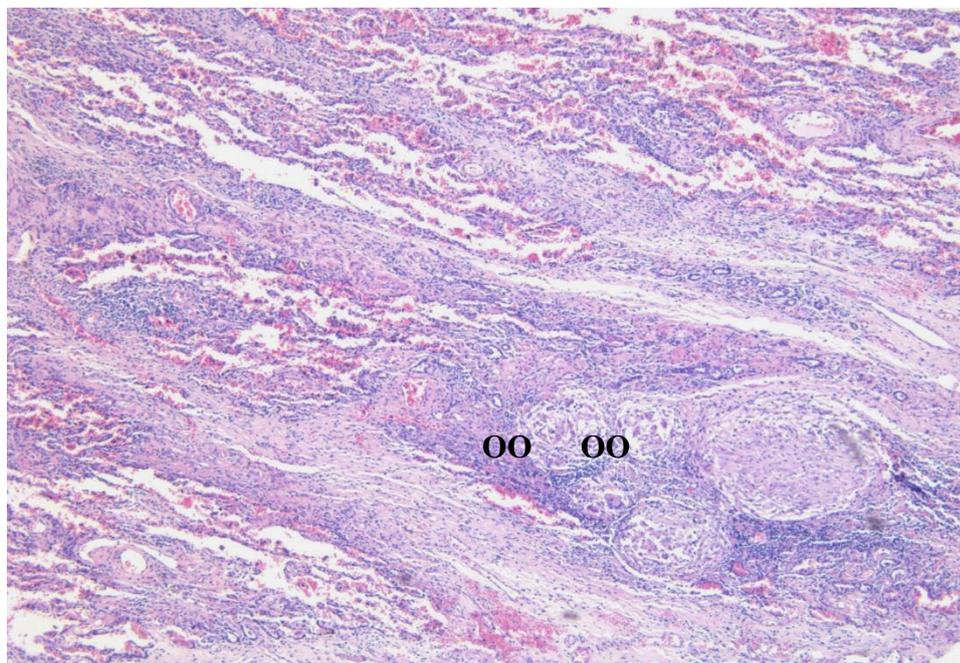


Рисунок 38 – Свежие очаги отсева в перифокальной зоне крупной каверны.

Окраска гематоксилином и эозином. X50

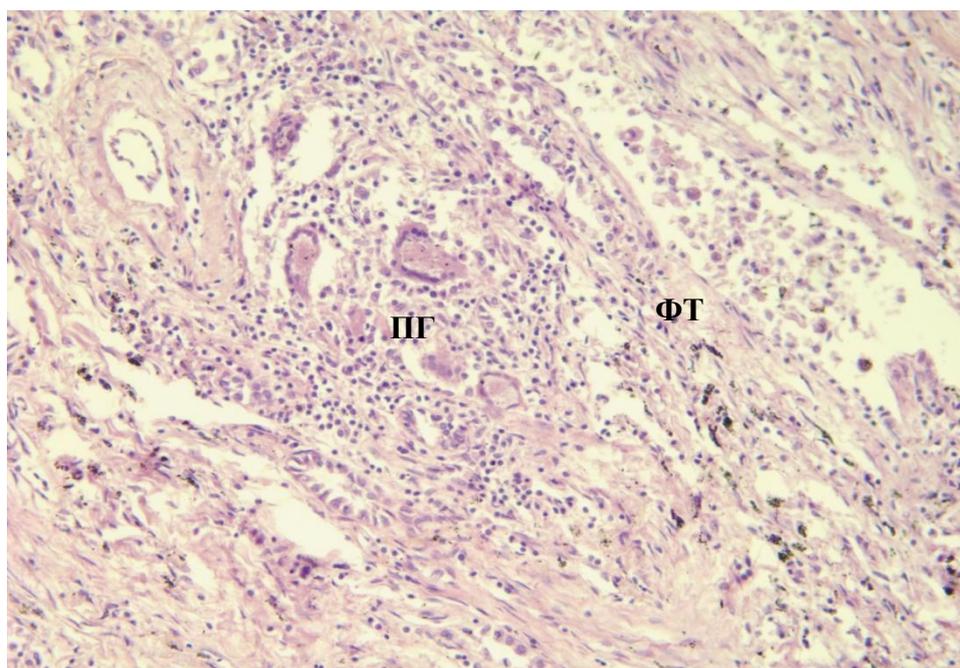


Рисунок 39 – Продуктивная гранулема, содержащая многоядерные макрофаги, окруженная фиброзной тканью в перифокальной зоне крупной каверны. Окраска

по Ван-Гизону. X200

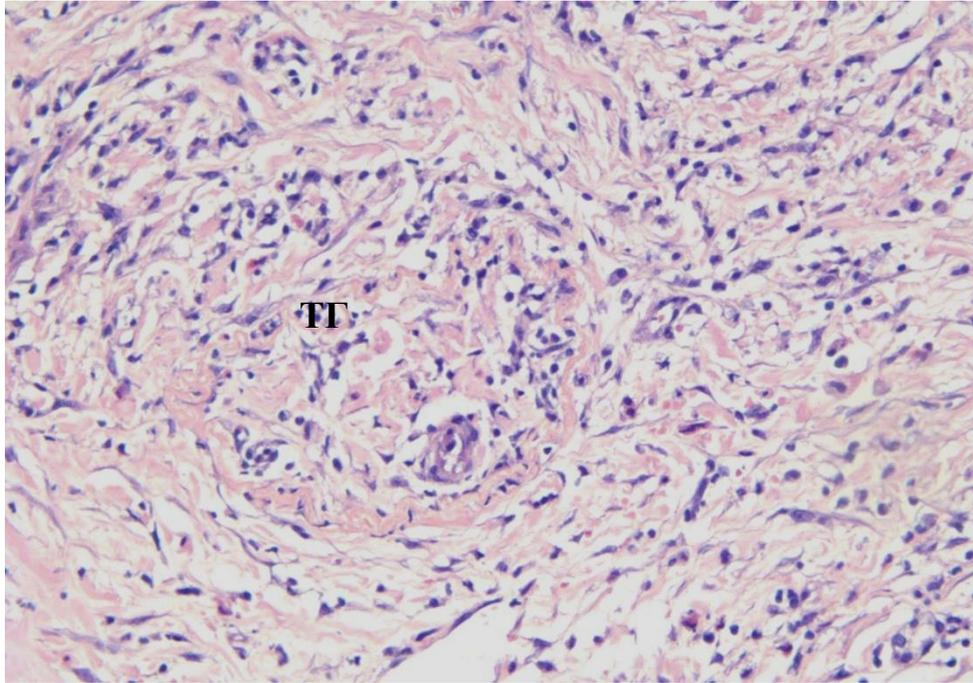


Рисунок 40 – Волокнистые структуры соединительной ткани в составе туберкулезной гранулемы. Окраска гематоксилином и эозином. X200

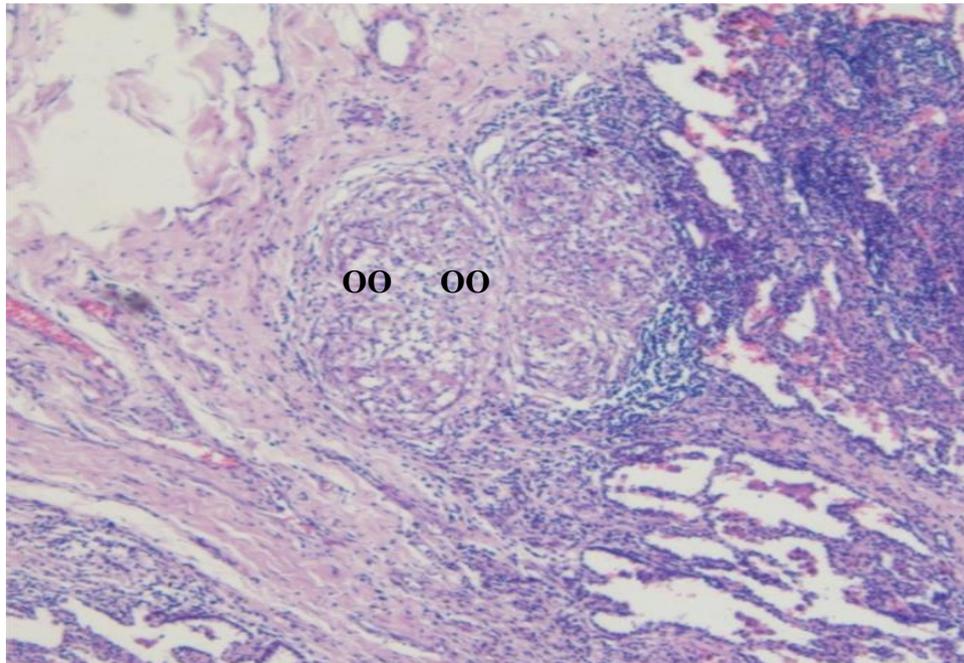


Рисунок 41 – Старые очаги отсева с признаками организации и гиалиноза.
Окраска гематоксилином и эозином. X140

Данные морфологического изучения операционного материала в основной группе и группе сравнения показывают наличие туберкулезного воспаления. Высокая степень активности наблюдалась у пациентов группы сравнения, у которых ИПП в предоперационном периоде не проводился. В то же время в основной группе с применением ИПП до пневмонэктомии в операционном материале отмечена умеренная и низкая степень активности туберкулезного воспаления. Морфологическая картина процессов заживления и прогрессирования в легких больных основной группы отражает положительную направленность изменений, способствующих стабилизации деструктивного туберкулеза легких.

4.1 Резюме по главе 4

Сравнительный анализ результатов морфологического исследования операционного материала больных распространенным деструктивным туберкулезом легких позволил установить взаимосвязь между применением у больных в предоперационном периоде ИПП и стабилизацией туберкулезного воспаления в виде развития грануляционной ткани с последующим фибриллогенезом в стенках большинства туберкулезных каверн, снижения частоты лимфогематогенной и бронхогенной диссеминации, а имевшиеся гранулемы и мелкие очаги имели признаки организации и фиброзирования.

ГЛАВА 5. ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПНЕВМОНЭКТОМИИ С ПЛАСТИКОЙ ПЕРЕДНЕГО СРЕДОСТЕНИЯ У БОЛЬНЫХ РАСПРОСТРАНЕННЫМ ДЕСТРУКТИВНЫМ ТУБЕРКУЛЕЗОМ ЛЕГКИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ПНЕВМОПЕРИТОНЕУМА В ПРЕД- И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДАХ

Для изучения отдаленных результатов (6 мес.) комплексного лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких (сочетанное применение искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения) были получены данные контрольного обследования 87 больных.

Из 102 больных, исходно включенных в исследование, были исключены 15 больных: 6/34 17,6% больных основной группы и 9/68 (13,2%) – группы сравнения, так как 5 больных сменили место жительства, 10 – больных оторвались от лечения и не приходили на контрольное обследование.

Таким образом, через 6 месяцев после операции были прослежены 28/34 (82,4%) больных основной группы и 59/68 (86,8%) группы сравнения $p > 0,05$.

5.1 Сравнительный анализ формирования или прогрессирования медиастинальной легочной грыжи по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Для анализа динамики рентгенологической картины МЛГ из 15 больных основной подгруппы исследования удалось провести у 46,4% (13/28), в подгруппе сравнения из 33 прослежены 45,8% (27/59) больных ($p > 0,05$), больные были разделены на 2 подгруппы:

В *1-ю подгруппу* вошли больные, у которых МЛГ исходно не было:
в основной группе – 1-а – 46,4% (13/28),
в группе сравнения -1-б – 45,8% (27/59) ($p_{1a-1б} > 0,05$).

Во 2-ю подгруппу вошли больные, у которых исходно была выявлена МЛГ:
 в основной группе – 53,6% (15/28),
 в группе сравнения – 54,2% (32/59) ($p_{2a-2б} > 0,05$)

5.1.1 Сравнительный анализ формирования медиастинальной легочной грыжи, по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии и пластики переднего средостения

Анализ проводился у 46,4% (13/28) больных основной подгруппы 1-а, и у 45,8% (27/59) больных подгруппы 1-б. Так же, как и при оценке рентгенологической динамики МЛГ в ближайшем послеоперационном периоде у больных, не имевших МЛГ до операции, отрицательным исходом считали ее появление, а положительным – ее отсутствие. Данные представлены в таблице 32.

Таблица 32 – Динамика рентгенологических проявлений медиастинальной легочной грыжи у больных, не имевших ее исходно

Основная подгруппа 1-а n=13		Подгруппа сравнения 1-б n=27		P 2/4
1	2	3	4	
Через 2 месяца после операции	Через 6 месяцев после операции	Через 2 месяца после операции	Через 6 месяцев после операции	
МЛГ не образовалось 12 (92,3%)	Грыжа не появилась 10 (76,9%)	МЛГ не образовалось 19 (70,4%)	Грыжа не появилась 11 (40,7%)	<0,05
	МЛГ образовалось 2 (15,4%)		МЛГ образовалось 8 (29,6%)	>0,05
МЛГ образовалось 1 (7,7%)	МЛГ сохранила прежние размеры 1 (7,7%)	МЛГ образовалось 8 (29,6%)	Грыжа сохранила прежние размеры 5 (18,5%)	>0,05
			МЛГ увеличилась 3 (11,1%)	
Примечание: * точный критерий Фишера (двусторонний) – 0,01622, коэффициент сопряженности Пирсона (C)=0,382, связь средняя ($p < 0,05$).				

Как видно из таблицы, в основной подгруппе из 13 больных через 2 месяца после операции МЛГ не образовалась у 92,3% (12/13) больных подгруппы 1-а, а в подгруппе 1-б только – у 70,4% (19/27). Через 6 месяцев среди больных 1-а подгруппы МЛГ отсутствовала у большинства больных – 76,9% (10/13) против 40,7% (11/27) у больных подгруппы 1-б ($p < 0,05$).

Через 6 месяцев отмечено формирование МЛГ малых размеров у 15,4% (2/13) 1-а подгруппы и у 25,9% (7/27) больных подгруппы 1-б ($p > 0,05$). У одного больного 1-а подгруппы (7,7% (1/13)), у которого имело место появление грыжи через 2 месяца после операции, через 6 месяцев МЛГ сохранила свои прежние размеры. В то же время у 29,6% (8/27) больных 1-б подгруппы, у которых имело место появление МЛГ через 2 месяца после операции, через 6 месяцев отмечено увеличение ее размера в 11,1% (3/27), сохранение прежних размеров МЛГ наблюдалось лишь у 18,5% (5/27) больных.

Таким образом, через 6 мес. после операции в 1-а подгруппе положительная динамика в отношении МЛГ наблюдалась у 84,6% (11/13) больных, в то время как у больных подгруппы 1-б достоверно реже – 59,3% (16/27) ($p < 0,05$). Эти данные свидетельствуют об эффективности применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с ППС.

5.1.2 Сравнительный анализ динамики медиастинальной легочной грыжи, сформировавшейся до операции, по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии и пластики переднего средостения

Проведен анализ рентгенологической картины МЛГ подгруппы больных, у которых МЛГ были выявлены до операции: у 53,6% (15/28) больных подгруппы 2-а, и у 54,2% (32/59) подгруппы сравнения 2-б, $p > 0,05$ (таблица 33).

Таблица 33 – Анализ рентгенологической динамики МЛГ, сформировавшейся до операции в отдаленном послеоперационном периоде

Динамика МЛГ в отдаленном периоде	Основная группа 2-а n=15		Группа сравнения 2-б n=32		p 2/4
	Через 2 месяца после операции	Через 6 месяцев после операции	Через 2 месяца после операции	Через 6 месяцев после операции	
	абс.	абс. %	абс.	абс. %	
	1	2	3	4	
МЛГ сохранила прежние размеры	15	10 66,7%	32	21 65,6%	>0,05
МЛГ увеличилась в размерах		5 33,3%		11 34,4%	>0,05

Как видно из таблицы, через 6 месяцев после операции у больных с сформировавшейся до операции МЛГ сохранились прежние размеры с одинаковой частотой: 66,7% (10/15) во 2-а подгруппе и 65,6% (21/32) во 2-б подгруппе ($p>0,05$). Увеличение МЛГ также имело место без достоверных различий у больных в подгруппах наблюдения: 33,3% (5/15) во 2-а подгруппе и 34,4% (11/32) во 2-б подгруппе ($p>0,05$). Уменьшение и сохранение прежнего размера МЛГ в отдаленном послеоперационном периоде у больных в обеих группах наблюдения статистически не отличались.

Проведен анализ сравнения положительных и отрицательных исходов рентгенологической картины МЛГ, у больных подгрупп 1-а, 2-а и 1-б, 2-б (таблица 34).

Через 6 месяцев после операции положительный исход применения ИПП был выявлен у больных основной группы в большинстве наблюдений – 78,6% (21/28) и статистически в меньшем числе наблюдений у больных группы сравнения – 62,7% (37/59) ($p<0,001$).

Таблица 34 – Влияние применения искусственного пневмоперитонеума на риск формирования медиастинальной легочной грыжи после пневмонэктомии с ППС

Исход	Основная группа n=28	Группа сравнения n=59	χ^2 p
Положительный	21 (78,6%)	37 (62,7%)	10,803
Отрицательный	7 (25%)	22 (37,2%)	0,001*

Примечание:* Значение критерия χ^2 составляет 10,803. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p=0,01$ составляет 6,635. Связь между факторным и результативным признаками статистически значима при уровне значимости $p<0,01$. Уровень значимости $p=0,002$. Уровень относительного риска: 0,836.

Таким образом можно достоверно сказать, что у больных основной группы, в отделенном послеоперационном периоде частота формирования медиастинальной легочной грыжи была меньше, а у имевших медиастинальную легочную грыжу до операции ИПП способствовал уменьшению ее размера или предотвращению ее прогрессирования.

5.2 Сравнительный анализ рентгенологической динамики туберкулезных изменений в единственном легком у больных по данным МСКТ ОГК в отдаленном периоде после пневмонэктомии и пластики переднего средостения

Через 6 месяца после пневмонэктомии с ППС был проведен анализ рентгенологической динамики изменений в единственном легком, для этого в группах больных были выделены подгруппы:

1) подгруппы больных с очаговым туберкулезом: в основной группе – подгруппа 3-а – 67,9% (19/28), в группе сравнения – подгруппа 3-б – 67,8% 70,4% (38/54) ($p>0,05$);

2) подгруппы больных с очаговым туберкулезом в фазе распада: в основной группе, подгруппа – 4-а – 25,0% (7/28), в группе сравнения, подгруппа – 4-б -24,1% (13/54) ($p>0,05$);

3) подгруппы больных с туберкулемами: в основной группе, подгруппа 5-а – 7,1% (2/28), в группе сравнения, подгруппа 5-б – 3,7% (2/54) ($p>0,05$).

5.2.1 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК в отделенном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.

Проведен анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза единственного легкого по данным МСКТ ОГК в отделенном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения: подгруппы больных с очаговым туберкулезом: в основной группе – подгруппа 3-а – 67,9% (19/28), в группе сравнения – подгруппа 3-б – 67,8% 70,4% (38/54) ($p>0,05$).

Среди больных с очаговым туберкулезом единственного легкого после ПЭ с ППС наблюдалась рентгенологическая динамика: положительная (рассасывание и уплотнение очагов, сохранение очагов без динамики); отрицательная (увеличение размера и числа очагов, появление распада в очагах), данные представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Динамика течения очагового туберкулеза единственного легкого в отделенном периоде у больных исследуемых групп по данным МСКТ ОГК

Характер изменений	Основная подгруппа 3-а n=19		Подгруппа сравнения 3-б n=38		P 2/4
	Через 2 месяца	Через 6 месяцев	Через 2 месяца	Через 6 месяцев	
Положительная динамика	17 89,5%	18 94,7%	28 73,7%	31 81,6%	>0.05
Отрицательная динамика	2 10,5%	1 5,3%	10 26,3%	7 18,4%	>0.05

Как видно из данных таблицы, через 6 месяцев после операции положительная динамика течения очагового туберкулеза единственного легкого имела место в преобладающем числе наблюдений у больных обеих подгрупп без статистически значимой разницы: 94,7% (18/19) у больных 3-а подгруппы и 81,6% (31/38) у больных 3-б, ($p>0,05$).

Разработана прогностическая модель для определения вероятности влияния ИПП на течение очагового туберкулеза единственного легкого в зависимости от

группы исследования методом бинарной логистической регрессии. Число наблюдений составило 53. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$(P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%$$

$$z = -2,890 + 1,540X_{\text{группа сравнения}}, \quad (1)$$

где P – оценка вероятности отрицательный исход, z – значение логистической функции, $X_{\text{группа сравнения}}$ – группы исследования (0 – основная группа, 1 – группа сравнения).

Полученная регрессионная модель с точки зрения соответствия прогнозируемых значений наблюдаемым при включении предикторов по сравнению с моделью без предикторов не была статистически значимой ($p=0,109$). Псевдо- R^2 Найджелкерка составил 8,3%.

При оценке дискриминационной способности регрессионной модели с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (рисунок 42).

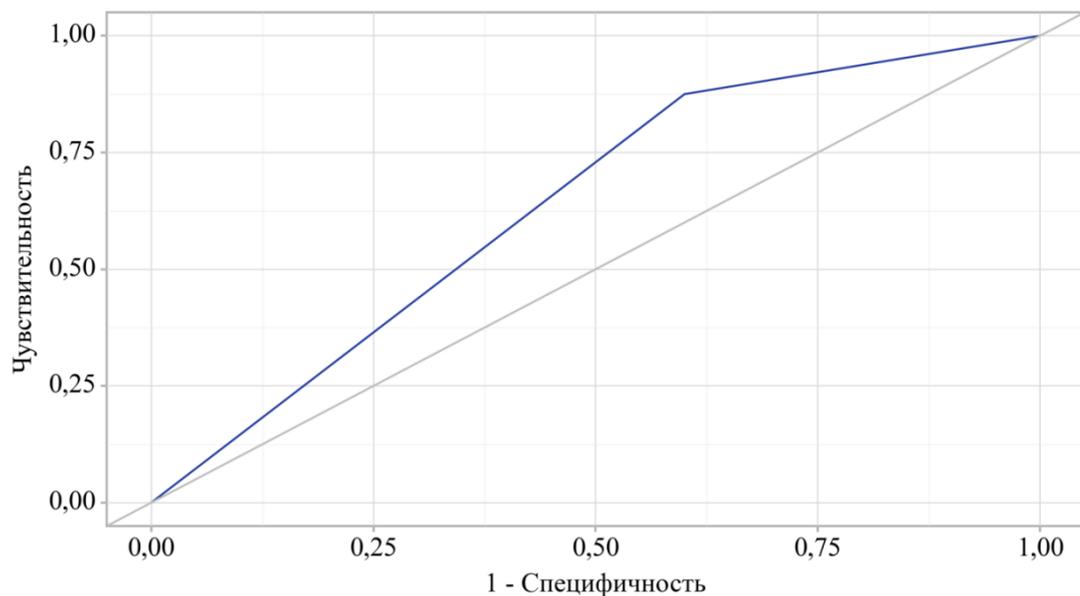


Рисунок 42 – ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность регрессионной модели при прогнозировании влияния искусственного пневмоперитонеума на течение очагового туберкулеза единственного легкого

Оценка вероятности Р не является статистически значимым предиктором влияния ИПП на туберкулезные очаги в единственном легком (AUC = 0,637; 95% ДИ: 0,415–0,860, $p = 0,139$). Хотя шансы отрицательного исхода в подгруппе 3-б были выше в 4,667 раза, по сравнению с 3-а подгруппой, но различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,528–41,222).

При анализе прогностической модели определения вероятности влияния ИПП на течение очагового туберкулеза единственного легкого в зависимости от группы исследования в отдаленном послеоперационном периоде было установлено, что положительная рентгенологическая динамика имела место у большинства больных как 3-а подгруппы – 94,7% (18/19), так и у больных подгруппы 3-б – 81,6% (31/38), но без статистически значимой разницы ($p > 0,05$). В то же время отрицательная рентгенологическая динамика имела место только у 1 (5,3%) больного 3-а подгруппы и у 7/38 (18,4%) больных 3-б подгруппы ($p > 0,05$).

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что, в отдаленном периоде (через 6 месяцев) наблюдалась дальнейшая положительная рентгенологическая динамика у преобладающего числа больных 3-а подгруппы – 94,7% против 81,6% у больных подгруппы 3-б (AUC = 0,637; 95% ДИ: 0,415–0,860, $p = 0,139$).

5.2.2 Сравнительный анализ рентгенологической динамики очагового туберкулеза с распадом единственного легкого по данным МСКТ ОГК у больных в отдаленном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Проведена оценка рентгенологической динамики в подгруппе больных 4-а – 25,0% (7/28) и больных подгруппы 4-б – 24,1% (13/54) с очаговым туберкулезом единственного легкого в фазе распада.

Рентгенологическая динамика по данным МСКТ ОГК у больных данных подгрупп оценивалась, как отрицательная при: увеличение распада в очагах, увеличение размера и числа очагов, появление перифокальной инфильтрации,

легочной диссеминации и как положительная при: уменьшении или закрытии полости деструкции, рассасывании очагов, данные представлены в таблице 36.

Таблица 36 – Рентгенологическая динамика очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада у больных подгрупп 4-а, 4-б по данным МСКТ ОГК в отдаленном периоде после ПЭ с ППС

Характер изменений	Основная подгруппа 4-а n=7		Подгруппа сравнения 4-б n=13		p 2/4
	Через 2 месяца	Через 6 месяцев	Через 2 месяца	Через 6 месяцев	
Положительный исход	7 100%	7 100%	9 76,9%	9 76,9%	>0,05
Отрицательный исход	-	-	3 23,1%	3 23,1%	>0,05

По данным представленным в таблице 36, в отдаленном послеоперационном периоде уменьшение размеров полостей распада в очагах наблюдалось достоверно чаще у больных в 4-а подгруппе – у 71,4% (5/7) по сравнению с больными 4-б подгруппы – 30,8% (4/13) ($p < 0,05$). С сопоставимой частотой наблюдали сохранение прежних размеров распада в очагах: 28,6% (2/7) в 4-а подгруппе и 46,2% (6/13) в 4-б подгруппе ($p > 0,05$). Отрицательная динамика в виде увеличения размеров полости распада в очагах наблюдалась только у 23,1% (3/13) больных 4-б подгруппы.

С учетом представленных данных следует, что у больных в основной группе, где ИПП применялся до и после пневмонэктомии, положительный результат наблюдался в 100,0% случаев, в то время как в группе сравнения положительный результат наблюдался только в 76,9% случаев, и отрицательный результат – в 23,1% случаев. Следовательно, применение ИПП до и после ПЭ с ППС положительно влияет на динамику полостей распада в очагах единственного легкого.

Разработана прогностическая модель для определения вероятности группы исследования в зависимости от влияния ИПП на уменьшение и сохранение

прежних размеров и закрытие полостей распада в очагах и увеличение размеров распада в очагах, методом бинарной логистической регрессии. Число наблюдений составило 20. Наблюдаемая зависимость описывается уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) \times 100\%,$$

$$z = -0,154 + 22,720X_{\text{отрицательный исход}}, \quad (2)$$

где P – оценка вероятности группы сравнения, z – значение логистической функции, $X_{\text{отрицательный исход}}$ – влияние ИПП на распад в очагах).

Полученная регрессионная модель с точки зрения соответствия прогнозируемых значений наблюдаемым при включении предикторов по сравнению с моделью без предикторов является статистически значимой ($p=0,005$). Псевдо- R^2 Найджелкерка составил 45,2%.

При оценке дискриминационной способности регрессионной модели с помощью ROC-анализа была получена следующая кривая (рисунок 43).

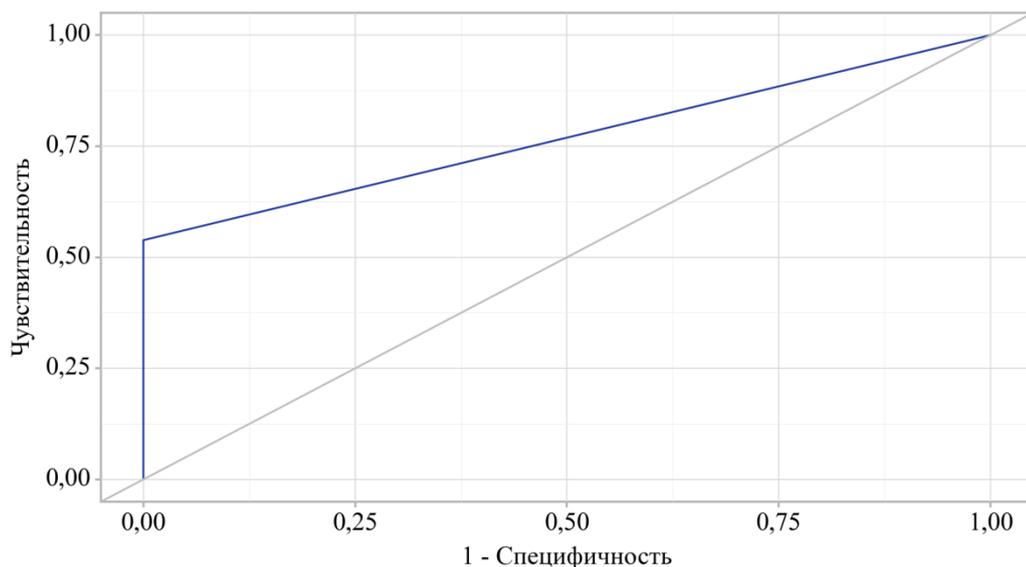


Рисунок 43 – ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность регрессионной модели при прогнозировании группы исследования

Оценка вероятности P является статистически значимым предиктором группы исследования ($AUC = 0,769$; 95% ДИ: 0,560–0,979, $p = 0,019$).

В подгруппе 4б шансы отрицательного исхода были выше в 4,065 раза.

Так, в отделенном периоде (через 6 месяцев) после ПЭ с ППС по данным прогностической модели шансы отрицательного исхода в течении очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада у больных без применения ИПП в пред и послеоперационном периодах были выше в 4,065 раза по сравнению с больными с применением ИПП. Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 53,8% и 100,0% соответственно.

У больных с туберкулезом в единственном легком через 6 месяцев после пневмонэктомии наблюдалось отсутствие динамики с сопоставимой частотой – 2 (5,9%) в 5-а подгруппе и 3 (4,4%) в 5-б подгруппе, что было бы расценено как положительный исход и эти результаты были включены в итоговый анализ отдаленных результатов лечения.

У 5 (8,5%) больных группы сравнения до пневмонэктомии в оставшемся легком изменения не были выявлены, данные представлены в главе 2 (см. табл. 5). Проведен итоговый анализ отдаленных результатов, сравнения положительного или отрицательного исхода применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии на течение туберкулеза единственного легкого в отдаленном послеоперационном периоде у больных основной группы и группы сравнения по данным рентгенологического исследования (таблица 37).

Таблица 37 – Сравнение положительных и отрицательных исходов рентгенологической динамики течения туберкулеза единственного легкого в основной и группе сравнения в отдаленном периоде после ПЭ с ППС

Исходы	Основная группа n=28	Группа сравнения n=54	χ^2 p
Положительный исход	27 (96,4%)	44 (81,5%)	4,270
Отрицательный исход	1 (3,6%)	10 (18,5%)	<0,05
Примечание:* Критерий Хи-квадрат с поправкой на правдоподобие. Уровень значимости p=0,039, связь средняя.			

Как видно из таблицы, положительный исход рентгенологической динамики был выявлен у большинства больных как основной группы, так и больных группы

сравнения: 96,4% (27/28) против 81,5% (44/54), соответственно, с преобладанием у больных основной группы ($p < 0,05$).

Полученные данные подтверждают положительное влияние применения ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после ПЭ с ППС на течение туберкулеза (очаговый, очаговый с распадом, туберкулема) единственного легкого.

5.3 Динамика показателей функции внешнего дыхания у больных исследуемых групп в отдаленном периоде после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

Для оценки эффективности применения искусственного пневмоперитонеума у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после пневмонэктомии в отдаленном периоде после операции проведен анализ динамики основных показателей функции внешнего дыхания у 28 больных (82,4%) основной группы и 59 (86,8%) больных группы сравнения (таблица 38).

Нарушения функции внешнего дыхания, таких показателей как ФЖЕЛ, ОФВ₁, СОС_{25–75} в обеих группах были снижены. Если проанализировать частоту разной степени ухудшения показателей в процентах к их исходным величинам, то наблюдается более частое умеренное (до 20% исходной величины) и более редкое значительное (более 40% исходной величины) ухудшение спирометрических показателей у больных основной группы.

Снижение вентиляции происходит как за счет редукции жизненной емкости легких на 0,7–0,9 л (или 19–22% д.в.), что соответствует 25–29 процентам исходного объема, так и за счет ухудшения бронхиальной проходимости (снижение СОС_{25–75} на 0,62–0,63 л/с или 17–28% ее исходного значения). Уменьшение ФЖЕЛ и скоростного показателя СОС_{25–75} также статистически не были значимы.

Таблица 38 – Частота различной степени снижения функциональных показателей в отделенном послеоперационном периоде

Показатели относительно исходной величины	Через 2 месяцев после операции				Через 6 месяцев после операции				p
	Основная группа n=28		Группа сравнения n=59		Основная группа n=28		Группа сравнения n=59		
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	
ФЖЕЛ									
<20%	8	28,6%	14	23,7%	9	32,1%	13	22,0%	>0,05
20 – 40 %	14	50,0%	30	50,8%	15	53,6%	31	52,5%	>0,05
>40 %	6	21,4%	14	23,7%	4	14,3%	15	25,4%	>0,05
ОФВ₁									
<20%	12	42,9%	18	30,5%	11	39,3%	17	28,8%	>0,05
20 – 40 %	14	50,0%	30	50,8%	15	53,6%	29	49,2%	>0,05
>40%	2	7,1%	11	18,6%	2	7,1%	12	20,3%	<0,05
СОС₂₅₋₇₅									
<20%	20	71,4%	32	54,2%	22	78,6%	30	50,8%	>0,05
20 – 40 %	5	17,9%	12	20,3%	4	14,3%	14	23,7%	>0,05
>40%	3	10,7%	14	23,7%	2	7,1%	15	25,4%	<0,05

После пневмонэктомии большинство показателей функции внешнего дыхания статистически не отличались в группах. Статистический анализ показал, что у больных после ИПП до и после ПЭ с ППС большинство показателей функции легких не отличались при сравнении с показателями больных без ИПП так же в отдаленном периоде после 6 месяцев. Следовательно, наложение и поддержание ИПП до и после ПЭ с ППС не ухудшает показатели функции внешнего дыхания.

Проведен анализ клинической эффективности комплексного хирургического лечения у 34 (100%) – основная группа и 70 (100%) – группа сравнения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких. В статистический расчет были включены показатели: прогрессирование туберкулеза в единственном легком, формирование или увеличение размеров МЛГ через 2 мес. и 6 мес. после ПЭ с ППС, необходимость повторного этапа хирургического лечения и послеоперационная летальность (таблица 39).

Таблица 39 – Эффективность комплексного лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в отделенном периоде после пневмонэктомии с пластикой ППС и ИПП

Критерии	Основная группа n=34		Группа сравнения n=70		P
	Абс. чис.	%	Абс. чис.	%	
Прогрессирование туберкулеза в единственном легком	1	2,9%	10	14,3%	<0,05
Формирования медиастинальной легочной грыжи после операции	2	5,9%	11	15,7%	>0,05
Необходимость повторного этапа хирургического лечения	1	2,9%	3	4,3%	>0,05
Послеоперационная летальность	-	-	2	2,9%	>0,05
Клинический эффект	30	88,2%	44	62,9%	<0,05

Как видно из таблицы, эффективность лечения у больных основной группы была достоверно выше, чем у больных группы сравнения: 88,2% (30/34) и 62,9% (44/70), соответственно ($p < 0,05$).

Анализ прогрессирования туберкулеза в единственном легком в отдаленном послеоперационном периоде показал, что группе сравнения прогрессирование процесса выявлено в 14,3% наблюдений (10/70), в то время как в основной группе прогрессирование туберкулеза имело место только в 5,9% (2/34) ($p < 0,05$). Достоверных отличий в необходимости выполнения повторного этапа хирургического лечения у больных основной группы и группы сравнения не было: 2,9% (1/34) против 4,3% (3/70), соответственно ($p > 0,05$). Летальный исход имел место только в группе сравнения – 2,8% (2/70).

Разработана прогностическая модель для определения вероятности эффективности применения комплексного хирургического лечения у больных распространенным деструктивным туберкулезом в отдаленном послеоперационном периоде. Анализ чувствительности и специфичности прогностической модели представлены на рисунке 44.

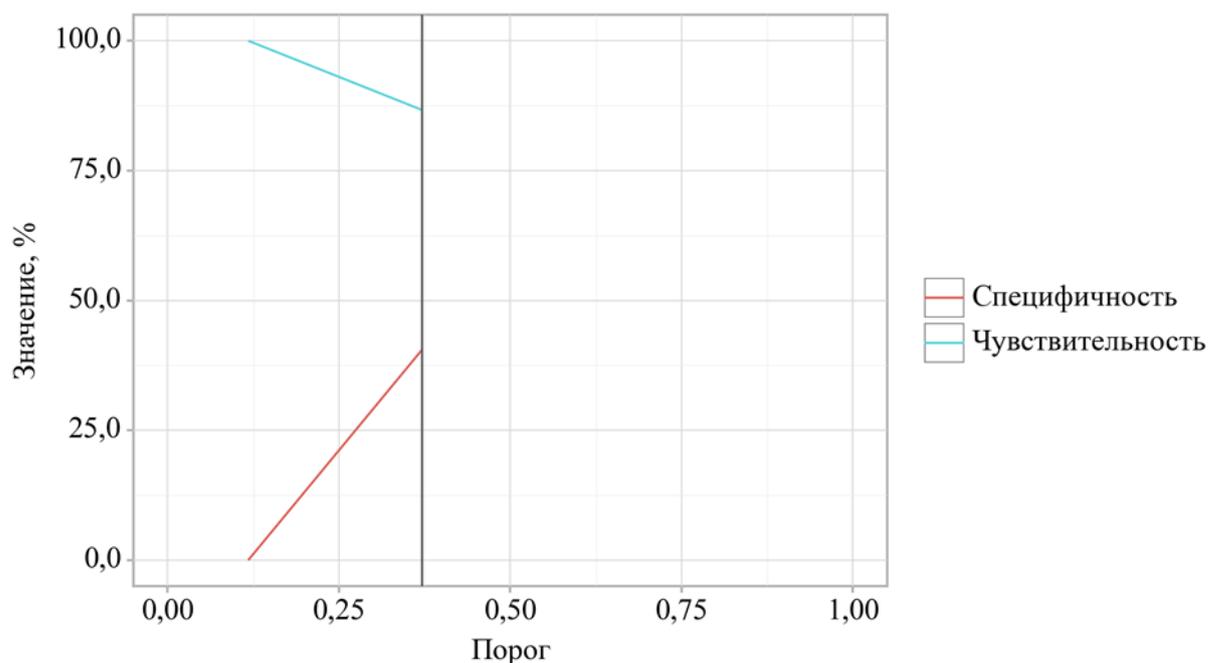


Рисунок 44 – Анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений оценок вероятности эффективности комплексного хирургического лечения

Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 86,7% и 40,5%, соответственно. Оценка вероятности Р является статистически значимым предиктором эффективности комплексного лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в отделенном периоде (AUC = 0,636; 95% ДИ: 0,514 – 0,758, $p = 0,008$).

Пороговое значение оценок вероятности Р в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 0,371. отрицательный исход прогнозировался при значении оценок вероятности Р выше данной величины или равном ей.

Проведен статистический анализ влияния применения ИПП до и после ПЭ с ППС на клиническую эффективность комплексного хирургического лечения в отдаленном периоде, в зависимости от группы исследования (таблица 40).

Таблица 40 – Анализ клинической эффективности комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в отдаленном периоде.

Эффективность комплексного хирургического лечения	Группы исследования		Т.К.Ф.	df	p χ^2
	Основная группа n=34	Группа сравнения n=70			
Положительный исход	30 (88,2%)	44 (62,9%)	0,01	–	0,010* 7,181
Отрицательный исход	4 (11,8%)	26 (37,1%)			

Примечание:* Значение критерия χ^2 составляет 7,181. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p=0,01$ составляет 6,635. Уровень значимости $p=0,060$. Уровень относительного риска: $p=0,008$. $\chi^2= 5,998$ с поправкой Йейтса, коэффициент сопряженности Пирсона 0,254, связь средняя.

На основании статистического анализа доказано, что комплексное лечение больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением ИПП до и после ПЭ с ППС позволяет достоверно повысить эффективность хирургического лечения в отдаленном периоде (6 мес.) до 88,2 % против 62,9 % у больных без применения ИПП ($\chi^2 =7.181$, $p=0,010*0,029$). Шансы отрицательного исхода у больных в группе сравнения были выше в 4,432 раза, по сравнению с основной группой, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,403 – 14,002).

5.4 Резюме по главе 5

Для изучения отдаленных результатов (6 мес.) комплексного лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких (сочетанное применение искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения) были получены данные контрольного обследования 87 больных: 28/34 (82,4%) больных основной группы и 59/68 (86,8%) группы сравнения $p>0,05$. Проведенный анализ показал, что через 6 мес. после операции в 1-а подгруппе положительная динамика в отношении МЛГ наблюдалась у 84,6% (11/13) больных, в то время как у больных подгруппы 1-б

достоверно реже – 59,3% (16/27) ($p < 0,05$). Эти данные свидетельствуют об эффективности применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с ППС. Проведен анализ рентгенологической картины МЛГ подгруппы больных, у которых МЛГ были выявлены до операции: у 53,6% (15/28) больных подгруппы 2-а, и у 54,2% (32/59) подгруппы сравнения 2-б, $p > 0,05$. Через 6 месяцев после операции положительный исход применения ИПП был выявлен у больных основной группы в большинстве наблюдений – 78,6% (21/28) и статистически в меньшем числе наблюдений у больных группы сравнения – 62,7% (37/59) ($p < 0,001$).

Таким образом можно достоверно сказать, что у больных основной группы, в отделенном послеоперационном периоде частота формирования медиастинальной легочной грыжи была меньше, а у имевших медиастинальную легочную грыжу до операции ИПП способствовал уменьшению ее размера или предотвращению ее прогрессирования.

В отделенном периоде после ПЭ с ППС по данным прогностической модели шансы отрицательного исхода в течении очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада у больных без применения ИПП в пред и послеоперационном периодах были выше в 4,065 раза по сравнению с больными с применением ИПП. Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 53,8% и 100,0% соответственно. Положительный исход рентгенологической динамики был выявлен у большинства больных как основной группы, так и больных группы сравнения: 96,4% (27/28) против 81,5% (44/54), соответственно, с преобладанием у больных основной группы ($p < 0,05$). Полученные данные подтверждают положительное влияние применения ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после ПЭ с ППС на течение туберкулеза (очаговый, очаговый с распадом, туберкулема) единственного легкого. На основании статистического анализа доказано, что комплексное лечение больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением ИПП до и после ПЭ с ППС позволяет достоверно повысить эффективность хирургического лечения в

отделенном периоде (6 мес.) до 88,2 % против 62,9 % у больных без применения ИПП ($\chi^2 = 7.181$, $p = 0,010 * 0,029$). Шансы отрицательного исхода у больных в группе сравнения были выше в 4,432 раза, по сравнению с основной группой, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 1,403 – 14,002).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Медиастинальная легочная грыжа, считается одним из наиболее распространенных осложнений в позднем послеоперационном периоде после пневмонэктомии. Перерастяжение единственного легкого у больных туберкулезом после пневмонэктомии ведет к развитию в нем буллезной эмфиземы с нарастанием легочно-сердечной недостаточности, а также прогрессированию туберкулеза в оставшихся очагах единственного легкого [68, 67].

До настоящего времени отсутствует четкая система профилактики и лечения медиастинальной легочной грыжи после пневмонэктомии. В связи с этим поиск новых методов профилактики и лечения медиастинальной легочной грыжи, направленных на нивелирование негативных последствий пневмонэктомии, является актуальной проблемой для хирургии и фтизиатрии.

В «Центральном научно-исследовательском институте туберкулеза» внедрена методика пластики переднего средостения, для профилактики и лечения медиастинальной легочной грыжи. Данная методика эффективна, не увеличивает длительность как операции, так и интраоперационной кровопотери, однако послеоперационные осложнения имели место у 19,0% больных [69, 114].

В настоящее время актуальным является научное обоснование практически применимого алгоритма комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, в том числе и с низким функциональным резервом с показаниями к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения и применением искусственного пневмоперитонеума в пред- и после операционном периодах для уменьшения частоты развития МЛГ и предотвращения прогрессирования туберкулеза единственного легкого.

Цель исследования: повышение эффективности комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких за счет применения искусственного пневмоперитонеума до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.

Для достижения цели исследования были сформулированы 6 задач.

Для выполнения поставленных задач было проведено ретроспективно-проспективное одноцентровое когортное исследование. В соответствии с целью, задачами исследования и критериями включения и невключения в исследование было включено 104 больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, которые были разделены на группы: основная (n=34 чел.) – больные, которым до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения применялся искусственный пневмоперитонеум (проспективный анализ) и сравнения (n=70 чел.) – больные, которым была выполнена пневмонэктомия с пластикой переднего средостения, без применения искусственного пневмоперитонеума (ретроспективный анализ).

Проведен сравнительный анализ клинических, лабораторных, рентгенологических, функциональных, микробиологических данных больных, включенных в исследование: до операции и в динамике после операции – через 2 мес. и 6 мес. Для оценки влияния ИПП на процессы заживления в легком был проведен анализ результатов морфологического исследования операционного материала больных, включенных в исследование. С учетом полученных результатов была дана оценка эффективности комплексного хирургического лечения применения ИПП до и после ПЭ с ППС в ближайшем (2 мес.) и отдаленном (6 мес.) послеоперационных периодах.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы Microsoft Excel. Изучались среднее значение, медиана, минимальное/максимальное значение, среднеквадратичное отклонение и ошибка средней величины. Для номинальных признаков использовался метод дисперсионного анализа в виде оценки достоверности по двустороннему критерию Стьюдента с использованием t-статистики и t-распределения. Целью было сравнение двух групп. Различия отвергались при значениях $p > 0,05$. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при

значениях ожидаемого явления менее 10). Длительность операции и объем интраоперационной кровопотери анализировались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3). Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни. Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода применялся метод анализа ROC-кривых, который показывает зависимость количества верно классифицированных положительных примеров от количества неверно классифицированных отрицательных примеров. С целью оценки влияния фактора наложения искусственного пневмоперитонеума перед операцией на развитие поздних послеоперационных осложнений был использован критерий χ^2 ; сила связи между событием и результатом оценивалась с помощью коэффициента сопряженности Пирсона (C). Рассчитывался относительный риск с 95% доверительным интервалом развития осложнений в обеих группах больных. Построение прогностической модели вероятности положительного и отрицательного исхода лечения, выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент R^2 Найджелкерка. В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ).

Для решения задачи 1 изучена эффективность применения искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке (до пневмонэктомии с пластикой переднего средостения) больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по динамике показателей: функции внешнего дыхания, бактериовыделения, длительности операции, объему интраоперационной кровопотери.

В результате проведенного исследования доказано, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких не оказывает негативного

влияния на показатели функции внешнего дыхания (среднее значение ФЖЕЛ 66,4% – 68,1%, ОФВ1 61,3% – 60,2%, ОФВ1/ФЖЕЛ 60,8% – 64,9%, СОС25-75 38,9% – 39,4%) ($p > 0,05$) и позволяет достигнуть статистически значимого снижения массивности бактериовыделения по данным люминесцентной микроскопии у 57,9% больных против 31,6% до применения ИПП ($p < 0,05$), в то время как у больных без применения ИПП статистически значимой динамики по снижению массивности бактериовыделения не было выявлено.

Доказано, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по сравнению с больными без применения ИПП: не увеличивает длительность операции – $M \pm SD$ 189,41 ± 41,68 (95% ДИ 174,87 – 203,96) против $M \pm SD$ 225,21 ± 56,27 мин. (95% ДИ 211,80 – 238,63), соответственно ($p < 0,002$) и достоверно уменьшает объем интраоперационной кровопотери – Me 226 (Q_1 – Q_3 150,00 – 420,00) против 435 мл. (Q_1 – Q_3 250,00 – 725,00), соответственно ($p < 0,001$).

Для решения задачи 2 изучено влияние искусственного пневмоперитонеума, примененного у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких в предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения на формирование и динамику медиастинальной легочной грыжи в ближайшем послеоперационном и в отдаленном периодах.

Установлено что у больных, не имевших МЛГ исходно, через 2 месяца положительный исход в виде отсутствия грыжи после пневмонэктомии наблюдался в 93,3% (14/15) случаев в основной и в 69,7% (23/33) случаев в контрольной группе ($p < 0,05$), через 6 месяцев – у 84,6% (11/13) больных основной группы и у 59,3% (16/27) группы сравнения ($p < 0,05$).

Доказано что у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких независимо от наличия или отсутствия МЛГ, применения ИПП (до и после ПЭ с ППС) возможно достичь предотвращение формирования МЛГ, уменьшение размера МЛГ или предотвращение ее прогрессирования в ближайшем

послеоперационном периоде в – 94,1% против 77,9% у больных без применения ИПП ($p < 0,039$). В отделенном послеоперационном периоде положительный исход применения ИПП был сохранен в преобладающем числе наблюдений – 78,6% против 62,7% у больных без применения ИПП ($p < 0,001$).

Для решения задачи 3 проведен анализ рентгенологической динамики туберкулеза единственного легкого в ближайшем послеоперационном периоде и в отдаленном периоде у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с искусственным пневмоперитонеумом в предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения.

Статистически значимая положительная рентгенологическая динамика (по данным МСКТ ОГК) течения очагового туберкулеза единственного легкого в ближайшем послеоперационном периоде наблюдалась в большем числе наблюдений среди больных с применением ИПП до и после ПЭ с ППС – 91,3% по сравнению с больными без применения ИПП – 72,5% (29/40) ($p < 0,05$). В отдаленном послеоперационном периоде наблюдалась дальнейшая положительная рентгенологическая динамика у преобладающего числа больных с ИПП – 94,7% против 81,6% у больных без ИПП, соответственно (AUC = 0,637; 95% ДИ: 0,415–0,860, $p = 0,139$).

Положительная рентгенологическая динамика течения очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада в ближайшем послеоперационном периоде наблюдалась у больных с применением ИПП до и после ПЭ с ППС в 100% наблюдений в отличии от больных без применения ИПП, у которых аналогичная динамика имела место в 75,0% ($p > 0,05$). В отделенном послеоперационном периоде шансы отрицательного исхода в течении очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада были выше в 4,065 раза у больных без применения ИПП по сравнению с больными с применением ИПП по данным прогностической модели с высокой специфичностью – 100% и удовлетворительной чувствительностью -53,8%.

Для решения задачи 4 изучены **результаты морфологического исследования операционного материала больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, у которых в предоперационном периоде применяли искусственный пневмоперитонеум.**

Сравнительный анализ результатов морфологического исследования операционного материала больных распространенным деструктивным туберкулезом легких позволил установить взаимосвязь между применением в предоперационном периоде ИПП и стабилизацией туберкулезного процесса в виде: развития грануляционной ткани с последующим фибриллогенезом в стенках большинства туберкулезных каверн, снижения частоты лимфогематогенной и бронхогенной диссеминации, а имевшиеся гранулемы и мелкие очаги имели признаки организации и фиброзирования.

Для решения задачи 5 проведен **анализ динамики показателей функции внешнего дыхания после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения в ближайшем и в отдаленном послеоперационном периодах у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких, у которых в предоперационном периоде и после операции применяли искусственный пневмоперитонеум.**

Доказано, что применение ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после ПЭ с ППС, не ухудшает показатели функции внешнего дыхания в ближайшем послеоперационном периоде – (ФЖЕЛ, $65,3 \pm 7,99$ – $50,8 \pm 8,57$, ОФВ₁, $60,2 \pm 8,39$ – $42,4 \pm 8,49$, СОС₂₅₋₇₅ $39,4 \pm 8,38$ – $25,2 \pm 7,45$) по сравнению с данными у больных без применения ИПП (ФЖЕЛ, $72,6 \pm 5,33$ – $50,4 \pm 6,06$, ОФВ, $66,2 \pm 5,65$ – $46,7 \pm 6,05$ – $42,4 \pm 8,49$, СОС₂₅₋₇₅ $38,7 \pm 5,82$ – $33,5 \pm 5,72$) ($p > 0,05$). В отдаленном послеоперационном периоде средний показатель ФЖЕЛ был сопоставим у больных как с применением ИПП до и после ПЭ с ППС $50,0\%$ – $50,8\%$, так и без его применения – $53,6\%$ – $52,5\%$, ($p > 0,05$).

Задача 6 была решена посредством **оценки эффективности комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением искусственного пневмоперитонеума в**

предоперационном периоде и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения (ближайший и отдаленный периоды).

Для оценки эффективности хирургического лечения проведен анализ клинической эффективности комплексного хирургического лечения в ближайшем и отдаленном периоде была проанализирована: частота возникших осложнений, необходимость повторного этапа хирургического лечения и послеоперационная летальность, прогрессирование туберкулеза в единственном легком, формирование или увеличение размеров МЛГ в ближайшем (через 2) и отдаленном периоде (6 мес.) после ПЭ с ППС.

Доказано, что комплексное лечение больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением ИПП до и после ПЭ с ППС позволяет: повысить эффективность хирургического лечения в отдаленном периоде до 88,2 % против 62,9 % у больных без применения ИПП ($\chi^2 = 7.181$, $p = 0,010^*$) и уменьшить шансы отрицательного исхода в 4,4 раза (95% ДИ: 1,403 – 14,002) по данным прогностической модели с высокой чувствительностью – 86,7% и удовлетворительной специфичностью – 40,5%, (AUC = 0,636; 95% ДИ: 0,514 – 0,758, $p = 0,008$).

Таким образом, ближайшие и отдаленные результаты применения ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения показали значимый вклад применения ИПП в повышение эффективности комплексного хирургического лечения крайне сложной категории больных туберкулезом легких. На основании результатов исследования научно обоснован клинически применимый алгоритм применения ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с показаниями к пневмонэктомии с ППС

ВЫВОДЫ

1. Доказано, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких не оказывает негативного влияния на показатели функции внешнего дыхания (среднее значение ФЖЕЛ 66,4% – 68,1%, ОФВ1 61,3% – 60,2%, ОФВ1/ФЖЕЛ 60,8% – 64,9%, СОС25-75 38,9% – 39,4%) ($p > 0,05$) и позволяет достигнуть статистически значимого снижения массивности бактериовыделения по данным люминесцентной микроскопии у 57,9% больных против 31,6% до применения ИПП ($p < 0,05$), в то время как у больных без применения ИПП статистически значимой динамики по снижению массивности бактериовыделения не было выявлено.

2. Доказано, что применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационной подготовке больных распространенным деструктивным туберкулезом легких по сравнению с больными без применения ИПП: не увеличивает длительность операции – $M \pm SD$ 189,41 ± 41,68 (95% ДИ 174,87 – 203,96) против $M \pm SD$ 225,21 ± 56,27 мин. (95% ДИ 211,80 – 238,63), соответственно ($p < 0,002$) и достоверно уменьшает объем интраоперационной кровопотери – Me 226 (Q_1 – Q_3 150,00 – 420,00) против 435 мл. (Q_1 – Q_3 250,00 – 725,00), соответственно ($p < 0,001$).

3. Установлено, что применение ИПП до и после ПЭ с ППС у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с отсутствием МЛГ исходно, предотвращает ее формирование в ближайшем послеоперационном периоде в 93,3% против 69,7% у больных без применения ИПП ($p < 0,05$) и в отделенном периоде в 84,6% против 59,3%, соответственно ($p < 0,05$).

4. Установлено, что у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких независимо от наличия или отсутствия МЛГ, возможно достичь положительного исхода (предотвращение формирования МЛГ, уменьшение размера МЛГ или предотвращение ее прогрессирования) от применения ИПП (до и после ПЭ с ППС) в ближайшем послеоперационном

периоде в – 94,1% против 77,9% у больных без применения ИПП (p<0,039). В отделенном послеоперационном периоде положительный исход от применения ИПП был сохранен в преобладающем числе наблюдений – 78,6% против 62,7% у больных без применения ИПП (p<0,001).

5. Статистически значимая положительная рентгенологическая динамика (по данным МСКТ ОГК) течения очагового туберкулеза единственного легкого в ближайшем послеоперационном периоде наблюдалась в большем числе наблюдений среди больных с применением ИПП до и после ПЭ с ППС – 91,3% по сравнению с больными без применения ИПП – 72,5% (29/40) (p<0,05). В отдаленном послеоперационном периоде наблюдалась дальнейшая положительная рентгенологическая динамика у преобладающего числа больных с ИПП – 94,7% против 81,6% у больных без ИПП, соответственно (AUC = 0,637; 95% ДИ: 0,415–0,860, p = 0,139).

6. Положительная рентгенологическая динамика течения очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада в ближайшем послеоперационном периоде наблюдалась у больных с применением ИПП до и после ПЭ с ППС в 100% наблюдений в отличии от больных без применения ИПП, у которых аналогичная динамика имела место в 75,0% (p>0,05). В отделенном послеоперационном периоде шансы отрицательного исхода в течении очагового туберкулеза единственного легкого в фазе распада были выше в 4,065 раза у больных без применения ИПП по сравнению с больными с применением ИПП по данным прогностической модели с высокой специфичностью – 100% и удовлетворительной чувствительностью -53,8%.

7. Сравнительный анализ результатов морфологического исследования операционного материала больных распространенным деструктивным туберкулезом легких позволил установить взаимосвязь между применением в предоперационном периоде ИПП и стабилизацией туберкулезного процесса в виде: развития грануляционной ткани с последующим фибриллогенезом в стенках большинства туберкулезных каверн, снижения частоты лимфогематогенной и

бронхогенной диссеминации, а имевшиеся гранулемы и мелкие очаги имели признаки организации и фиброзирования.

8. Доказано, что применение ИПП у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких до и после ПЭ с ППС, не ухудшает показатели функции внешнего дыхания в ближайшем послеоперационном периоде – (ФЖЕЛ, $65,3 \pm 7,99$ – $50,8 \pm 8,57$, ОФВ₁, $60,2 \pm 8,39$ – $42,4 \pm 8,49$, СОС₂₅₋₇₅ $39,4 \pm 8,38$ – $25,2 \pm 7,45$) по сравнению с данными у больных без применения ИПП (ФЖЕЛ, $72,6 \pm 5,33$ – $50,4 \pm 6,06$, ОФВ, $66,2 \pm 5,65$ – $46,7 \pm 6,05$ – $42,4 \pm 8,49$, СОС₂₅₋₇₅ $38,7 \pm 5,82$ – $33,5 \pm 5,72$) ($p > 0,05$). В отдаленном послеоперационном периоде средний показатель ФЖЕЛ был сопоставим у больных как с применением ИПП до и после ПЭ с ППС $50,0\%$ – $50,8\%$, так и без его применения – $53,6\%$ – $52,5\%$, ($p > 0,05$).

9. Доказано, что комплексное лечение больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с применением ИПП до и после ПЭ с ППС позволяет: повысить эффективность хирургического лечения в отдаленном периоде до $88,2\%$ против $62,9\%$ у больных без применения ИПП ($\chi^2 = 7.181$, $p = 0,010^*$) и уменьшить шансы отрицательного исхода в 4,4 раза (95% ДИ: 1,403 – 14,002) по данным прогностической модели с высокой чувствительностью – $86,7\%$ и удовлетворительной специфичностью – $40,5\%$, (AUC = 0,636; 95% ДИ: 0,514 – 0,758, $p = 0,008$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

При планировании у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких хирургического лечения в объеме пневмонэктомии с пластикой переднего средостения необходимо применение искусственного пневмоперитонеума в предоперационном периоде в течении 2 месяцев.

Методика ИПП должна рассматриваться как компонент предоперационной подготовки у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких хирургического лечения в объеме пневмонэктомии с пластикой переднего средостения, способствующий:

а) снижению массивности бактериовыделения в предоперационном периоде (до 32,4%);

б) уменьшению интраоперационной кровопотери;

в) сокращению длительности операции.

У больных распространенным деструктивным туберкулезом легких после хирургического лечения в объеме пневмонэктомии с пластикой переднего средостения необходимо продолжать ИПП в послеоперационном периоде в течении 2-х мес. для профилактики осложнений:

а) уменьшения частоты образования медиастинальной легочной грыжи (до 21,4% против 37,3%);

б) стабилизации туберкулеза единственного легкого в послеоперационном периоде и в отделенном – через 6 мес.

Важным аспектом является возможность применения ИПП до – и после пневмонэктомии с пластикой переднего средостения у больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с исходно сниженными показателями ФВД, поскольку методика не оказывает негативного влияния на функциональные параметры как в раннем, так и в отдаленном послеоперационном периоде.

Внедрение научно обоснованного алгоритма (рисунок 45) комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с показаниями к пневмонэктомии с пластикой переднего средостения

позволит повысить эффективность лечения до 88,2% за счет улучшения ближайших и отдаленных результатов, снижения частоты послеоперационных осложнений и оптимизации функциональных исходов.

Приложение № 1

Алгоритм комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с показаниями к ПЭ с ППС



Рисунок 45 – Алгоритм комплексного хирургического лечения больных распространенным деструктивным туберкулезом легких с показаниями к ПЭ с ППС

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АД – артериальное давление

ВАТС – видеоассистированная торакоскопия

ГБ – главный бронх

ЖЕЛ – жизненная емкость легких

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

ИВЛ – искусственная вентиляция легких

ИПП – искусственный пневмоперитонеум

КТ ОГК – компьютерная томография органов грудной клетки

КУМ – кислотоустойчивые микобактерии

ЛВДБ – левый верхнедолевой бронх

ЛГБ – левый главный бронх

МБТ – микобактерия туберкулеза

МЛС – места лишения свободы

МЛУ – множественная лекарственная устойчивость

МЛГ – медиастинальная легочная грыжа

ОФВ₁ – объем форсированного выдоха за первую секунду

ПБ₆ (ЛБ₆) – правый (левый) бронх шестого сегмента

ППС – пластика переднего средостения

ПТД – противотуберкулезный диспансер

ПЦР – полимеразная цепная реакция

ПЭ – пневмонэктомия

РФ – Российская Федерация

УЗИ – ультразвуковое исследование

ФВД – функция внешнего дыхания

ФКТ – фиброзно-кавернозный туберкулез

ЧД – частота дыхания

ШЛУ – широкая лекарственная устойчивость

ЭКГ – электрокардиография

Amk – амикацин

Ave – авелокс

Bdq – бедаквилин (сиртуро)

Cm – капреомицин

Cs – циклосерин

E – этамбутол

Et – этионамид

Fq – фторхинолоны

H – изониазид

K – канамицин

Levo – левофлоксацин

Lzd – линезолид (зивокс)

Moxi – моксифлоксацин

PAS – ПАСК (парааминосалициловая кислота)

Pt – протионамид

R – рифампицин

Rb – рифабутин

S – стрептомицин

Spar – спарфлоксацин

Trz – теризидон

Z – пиразинамид

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисян, А.О. Способ хирургического лечения рецидивирующей эмпиемы плевры с бронхиальным свищом после правосторонней пневмонэктомии при деструктивном лекарственно-устойчивом туберкулезе легких / А.О. Аветисян, Г.Г. Кудряшов, И.С. Серезвин [и др.] // Медицинский альянс. – 2023. – Т. 11, № 4. – С. 75–87. – doi: 10.36422/23076348-2023-11-4-75-87.
2. Акопов, А.Л. Отбор пациентов с сопутствующей хронической обструктивной болезнью для проведения анатомических резекций при раке легкого / А.Л. Акопов, С. Д. Горбунков, А. И. Романихин, М. Г. Ковалев // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 2019. – Т. 178, № 5. – С. 121–126. – doi:10.24884/0042-4625-2019-178-5-121-126.
3. Акопов, А.Л. Прогнозируемая и реальная функция дыхания после анатомических резекций легкого (обзор литературы) / А.Л. Акопов, С.М. Черный, Р.П. Мишра [и др.] // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. – 2021. – Т. 180, № 2. – С. 93–100. doi: 10.24884/0042-4625-2021-180-2-93-100.
4. Алексеева, Л.П. Пневмоперитонеум в терапии лекарственно устойчивых форм туберкулеза / Л.П. Алексеева, Ю.В. Евтушенко, Т.С. Лиханова [и др.] // Актуальные проблемы туберкулеза на рубеже XX-XXI столетий. Сборник научных трудов. – Москва, 1999. – С. 41–42.
5. Алиев, К.А. Хирургическое лечение пациентов тяжелыми и отягощенными формами туберкулеза легких / К.А. Алиев, Ф.А. Меджидов, З.Г. Гасанов // VII Российский съезд фтизиатров. – Москва, 2003. – С. 267.
6. Амосов, Н.М. Пневмонэктомия и резекция легкого при туберкулезе / Н.М. Амосов. – М.: Медгиз, 1957. – 196 с.
7. Андреевко, А.А. Хирургическое лечение пациентов с запущенными формами деструктивного туберкулеза легких / А.А. Андреевко // Проблемы туберкулеза. – 2000. – № 3. – С. 32–35.
8. Аникин, Г.С. Бедаквилин – ключевой компонент в фармакотерапии резистентных форм туберкулеза: взгляд клинического фармаколога / Г.С. Аникин,

Л.А. Жарашуева, Е.В. Ших, Н.Б. Лазарева // Фармакология & Фармакотерапия. – 2025. – № 1. – С. 12–18. – doi: 10.46393/27132129_2025_1_12-18. – EDN FRUPFF.

9. Асеев, А.В. Эффективность и гемодинамические реакции при пневмоперитонеуме при лечении больных туберкулезом, в том числе в сочетании с ВИЧ-инфекцией / А.В. Асеев // Туберкулез и болезни легких. – 2014. – Т. 91, № 9. – С. 10–11. – EDN SNMCYP.

10. Асеев, Д.Д. Обобщенные материалы по эффективности ИП, примененного в сочетании с антибактериальными препаратами / Д.Д. Асеев, Г.П. Носкова // Проблемы туберкулеза. – 1962. – № 5. – С. 10–12.

11. Багдасарян, Т.Р. Искусственный пневмоперитонеум в комплексном лечении больных туберкулезом легких, выделяющих лекарственно-устойчивые микобактерий туберкулеза / Т.Р. Багдасарян, И.А. Васильева, А.Т. Сигаев [и др.] // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2006. – Т. 83, № 8. – С. 23–26.

12. Багдасарян, Т.Р. Эффективность применения пневмоперитонеума в комплексном лечении больных деструктивным туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью микобактерий туберкулеза : диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.00.26 / Багдасарян Татевик Рафиковна; [Место защиты: ГУ "Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза РАМН"]. – Москва, 2008. – 156 с.

13. Багиров, М.А. Пластика переднего средостения во время пневмонэктомии как профилактика и лечение медиастинальных грыж у больных фиброзно-кавернозным туберкулезом легких / М.А. Багиров, Е.В. Красникова, А.Э. Эргешова [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2017. – Т. 95, № 11. – С. 36–40. – doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-11-36-40.

14. Багиров, М.А. Современные подходы к хирургическому лечению туберкулеза легких / М.А. Багиров, С.С. Садовникова, Е.В. Красникова [и др.] // Туберкулез в XXI веке: Проблемы и пути решения. Труды ФГБНУ «ЦНИИТ». – Москва, 2015. – С. 151–165.

15. Бандура, К.В. Туберкулез как медико-социальная проблема. Система мероприятий по борьбе с туберкулезом / К.В. Бандура, Я.В. Горбунов, Д.Р. Гумеров [и др.] // Интернаука. – 2025. – № 3-1(367). – С. 54–56. – EDN NBVEEM.

16. Баранчукова, А.А. Краткосрочная коллапсотерапия в комплексном лечении больных свежим деструктивным туберкулезом легких / А.А. Баранчукова, А.Б. Петренко, В.З. Медведева // Актуальные вопросы современной медицины. – 1997. – Т. 1. – С. 305–307.

17. Барканова, О.Н. Применение коллапсотерапии в лечении деструктивного туберкулеза легких с лекарственной устойчивостью возбудителя / О.Н. Барканова, С.Г. Гагари, А.А. Калуженина // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2014. – № 4. – С. 121–123.

18. Белов, С.А. Комплексное лечение больных распространенным фиброзно-кавернозным туберкулезом легких с применением экстраплевральной торакопластики сетчатым имплантатом / С.А. Белов, Т.И. Петренко, Д.В. Краснов, А.А. Григорюк // Туберкулез и болезни легких. – 2023. – Т. 101, № 4. – С. 66–71. – doi: 10.58838/2075-1230-2023-101-4-66-71.

19. Бижанов, А.Б. Коллапсотерапевтические и коллапсохирургические методы лечения деструктивного туберкулеза легких у впервые выявленных больных / А.Б. Бижанов, Д.Б. Гиллер, Г.С. Хасаншин // Новые технологии в эпидемиологии, диагностике и лечении туберкулеза взрослых и детей: научно-практическая конференция молодых ученых, посвященная 90-летию ЦНИИТ РАМН и Всемирному дню борьбы с туберкулезом. – Москва, 2011. – С. 8–11.

20. Бижанов, А.Б. Хирургическое лечение впервые выявленного деструктивного туберкулеза легких : диссертация ... доктора медицинских наук : 14.01.16, 14.01.17 / Бижанов Ануар Бахтыбаевич; [Место защиты: Первый Моск. гос. мед. ун-т им. И.М. Сеченова]. – Москва, 2019. – 252 с.

21. Богуш, Л.К. Анестезия и реанимация при операциях на единственном легком / Л.К. Богуш, Ю.Н. Жилин, Я.В. Какителашвили // Экспериментальная хирургия и анестезиология. – 1967. – № 5. – С. 70–74.

22. Богуш, Л.К. Хирургическое лечение больных туберкулезом единственного легкого после пневмонэктомии / Л.К. Богуш, Э.К. Мамедбеков // Грудная хирургия. – 1983. – № 1. – С. 30–34.

23. Борукаев, А.М. Патологическая характеристика нарушений функции дыхания у больных туберкулезом и раком легких после пневмонэктомий: специальность 14.00.16 : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Борукаев Али Мухадинович. – Москва, 2002. – 134 с. – EDN QEFYDN.

24. Васильева, И.А. Достижения и перспективы инновационных исследований в области фтизиатрии / И.А. Васильева // Вестник Российской академии наук. – 2025. – Т. 95, № 1. – С. 63–74.

25. Васильева, И.А. Искусственный пневмоперитонеум в комплексном лечении больных туберкулезом легких, выделяющих лекарственно-устойчивые микобактерии туберкулеза / И.А. Васильева, А.Т. Сигаев, В.И. Чуканов // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2006. – № 8. – С. 23–26.

26. Васильева, И.А. Коллапсотерапия в комплексном лечении больных деструктивным туберкулезом легких с лекарственной устойчивостью возбудителя / И.А. Васильева, Н.В. Кузьмина, В.В. Ерохин. – М.: ГЭОТАР-Медиа. 2014. – 237 с.

27. Васильева, И.А. Сравнительный анализ результатов тестирования лекарственной чувствительности *M. tuberculosis* среди случаев туберкулеза в России в 2023-2024 гг / И. А. Васильева, В. В. Тестов, С. А. Стерликов [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2025. – Т. 103, № 5. – С. 8-14. – DOI 10.58838/2075-1230-2025-103-5-8-14. – EDN SVIMGX.

28. Васильева, И.А. Эффективность применения комбинированной коллапсотерапии в лечении больных деструктивным туберкулезом легких, выделяющих лекарственно-устойчивые микобактерии туберкулеза / И.А. Васильева, Т.Р. Багдасарян, В.И. Чуканов [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2009. – Т. 86, № 11. – С. 23–25.

29. Васюков, М.Н. Топографо-анатомическая и морфометрическая характеристика оставшегося легкого после пневмонэктомии / М.Н. Васюков, И.И. Каган, А.А. Третьяков // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2021. – Т. 9, № 1. – С. 14–22. – doi: 10.33029/2308-1198-2021-9-1-14-22.
30. Винник, Л.А. Функциональные аспекты коллапсотерапии / Л.А. Винник // Вопросы туберкулеза. – 1970. – С. 12–14.
31. Вишневский, А.А. Лев Константинович Богуш (к 70-летию со дня рождения) / А.А. Вишневский, И.В. Вигдорчик // Хирургия. – 1975. – № 3. – С. 143–144.
32. Ворончихин, Т.А. Результаты комплексного лечения ограниченного фиброзно-кавернозного туберкулеза легких / Т.А. Ворончихин, А.О. Аветисян, И.В. Васильев [и др.] // Медицинский альянс. – 2018. – № 3. – С. 56–64.
33. Галкин, В.Б. Тенденции развития эпидемической ситуации по туберкулезу во время и после пандемии COVID-19: Россия и СЗФО, 2020–2023 гг. / В.Б. Галкин, С.А. Стерликов, П.К. Яблонский // Медицинский альянс. – 2024. – Т. 12, № 3. – С. 6–15. – doi: 10.36422/23076348-2024-12-3-6-15.
34. Гейнц, В.Т. Отдаленные результаты пневмонэктомии у больных туберкулезом и неспецифическими заболеваниями легких через 20 и более лет после операции (клинико-функциональная характеристика): диссертация... канд. мед. наук: 14.01.03. / В.Т. Гейнц; АМН Украины; Институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф.Г. Яновского. – Киев, 2006. – 178 с.
35. Гиллер, Д.Б. Коллапсохирургические операции в лечении деструктивного туберкулеза единственного легкого / Д.Б. Гиллер, Г.В. Гиллер, Я.Г. Имагожев [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2021. – № 1. – С. 15–21. – doi: 10.17116/hirurgia202101115.
36. Гиллер, Д.Б. Радикальные операции в лечении послеоперационных рецидивов туберкулеза легких / Д.Б. Гиллер, Г.В. Гиллер, Я.Г. Имагожев [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2011. – Т. 88, № 4. – С. 101–102.

37. Гиллер, Д.Б. Резекция единственного легкого в лечении двустороннего деструктивного туберкулеза / Д.Б. Гиллер, Г.В. Гиллер, А.А. Глотов [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2014. – № 7. – С. 31–39.

38. Гиллер, Д.Б. Хирургическое лечение постпневмонэктомического синдрома в сочетании с прогрессированием туберкулеза единственного легкого / Д.Б. Гиллер, К.В. Токаев, И.В. Огай [и др.] // Совершенствование медицинской помощи больным туберкулезом : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 21–23 октября 2010 года. – Санкт-Петербург, 2010. – С. 259–261. – EDN AMJXQL.

39. Гусейнов, Г.К. Коллапсотерапия в комплексном лечении деструктивного туберкулеза легких / Г.К. Гусейнов, А.Р. Салмаханов, М.А. Муталимов [и др.] // Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. – 2011. – № 1. – С. 78–80.

40. Демидов, Б.С. Пострезекционные изменения в легких у пациентов туберкулезом / Б.С. Демидов, В.Д. Ямпольская, В.А. Ованов [и др.] // Проблемы туберкулеза. – 1977. – № 10. – С. 27–30.

41. Евфимьевский, В.П. Влияние медиастинальных грыж легкого на функцию внешнего дыхания больных после пневмонэктомии / В.П. Евфимьевский // Грудная хирургия. – 1975. – № 4. – С. 60–65.

42. Евфимьевский, В.П. К вопросу о функциональной способности части легкого, находящегося в медиастинальной грыже / В.П. Евфимьевский, В.Н. Корсунский // Грудная хирургия. – 1970. – № 3. – С. 67–70.

43. Евфимьевский, В.П. Медиастинальные грыжи легкого после пневмонэктомии: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук / В.П. Евфимьевский; Центр. науч.-исслед. ин-т туберкулеза. – Москва: [б. и.], 1970. – 27 с.

44. Елькин, А.В. Отдаленные результаты хирургического лечения туберкулеза легких с широкой лекарственной устойчивостью возбудителя / А.В. Елькин, Т.С. Басек, М.К. Калеченков, И. В. Львов // Туберкулез и болезни легких. – 2015. – № 7. – С. 39–40. – EDN VMINTL.

45. Елькин, А.В. Результаты местных вмешательств на каверне у больных с деструктивными формами послеоперационных рецидивов туберкулеза легких / А.В. Елькин, М.Ю. Репин, Ю.Н. Левашев // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2003. – № 10. – С. 21–24.

46. Захарова, А.В. Влияние пневмоперитонеума на регионарный легочный кровоток / А.В. Захарова, Б.С. Кибрик // XX Национальный Конгресс по болезням органов дыхания. Сборник трудов конгресса. – Москва, 2010. – С. 322.

47. Зетов, А.Ш. Хирургическое лечение лекарственно-устойчивого туберкулеза (обзор) / А.Ш. Зетов, К.Д. Еримбетов // Наука о жизни и здоровье. – 2016. – № 3. – С. 6–12.

48. Имагожев, Я.Г. Хирургическое лечение деструктивного туберкулеза единственного легкого / Я.Г. Имагожев, Д.Б. Гиллер, И.И. Мартель [и др.] // Сеченовский вестник. – 2012. – № 2 (8). – С. 29–32.

49. Кариев, Т.М. Новый метод лечения остаточной плевральной полости после частичных резекций легкого / Т.М. Кариев, М.А. Ибрагимов // Актуальные проблемы пластики в профилактике и лечении осложнений после операций на грудной стенке, органах средостения и легких. Материалы конференции. – Москва, 1990. – С. 83.

50. Картозия, Л.С. Роль коллапсотерапии (искусственный пневмоторакс, пневмоперитонеум) в сочетании с антибактериальными препаратами при туберкулезе легких: автореферат дис. на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Л.С. Картозия; Тбилис. гос. мед. ин-т. – Тбилиси : [б. и.], 1965. – 45 с.

51. Кевеш, Е.Л. Рентгенологические наблюдения после операции удаления легкого / Е.Л. Кевеш // Хирургия. – 1950. – № 8. – С. 55–59.

52. Кибрик, Б.С. Ретростернальная лимфотропная химиотерапия и пневмоперитонеум в лечении деструктивного туберкулеза легких с лекарственной устойчивостью / Б.С. Кибрик, А.В. Захаров, В.М. Лобановский // Туберкулез и болезни легких. – 2009. – Т. 86, № 5. – С. 21–26.

53. Кильдюшева, Е.И. Пневмоперитонеум в комплексном лечении распространенных форм деструктивного туберкулеза легких / Е.И. Кильдюшева, С.Н. Скорняков, И.Д. Медвинский [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2013. – № 02 (107). – С. 69–75.

54. Козлов, Н.В. Нужен ли пневмоперитонеум для лечения туберкулеза в XXI веке / Н.В. Козлов, О.В. Лубягина, К.Н. Трошкина, Т.Е. Тюлькова // Фтизиатрия и пульмонология. – 2015. – № 3(11). – С. 5–12. – EDN ZFVLOX.

55. Колесников, И.С. Хирургия легких и плевры / И.С. Колесников, М.И. Лыткин. – Ленинград, 1988. – 383 с.

56. Коровкин, В.С. История операций на легких / В.С. Коровкин, А.Н. Лаптев, Е.А. Лаптева // Здоровоохранение (Минск). – 2021. – № 7 (892). – С. 72–80.

57. Короев, В.В. Обширные комбинированные резекции в лечении распространенного деструктивного туберкулеза легких / В.В. Короев, И.И. Мартель, А.А. Глотов [и др.] // Сеченовский вестник. – 2012. – Т. 2, № 8. – С. 24–28.

58. Короев, В.В. Хирургическое лечение фиброзно-кавернозного туберкулеза легких: дис. ... док. мед. наук: 14.01.16. Фтизиатрия / Короев Вадим Валерьевич; [Место защиты: Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)]. – Москва, 2021. – 186 с.

59. Красникова, Е. Применение полимерного сетчатого имплантата при медиастинальной легочной грыже / Е. Красникова, В. Алиев, Р. Тарасов [и др.] // Врач. – 2019. – № 5. – С. 73–76. – doi: 10.29296/25877305-2019-05.

60. Кузьмина, Н.В. Методические рекомендации по применению коллапсотерапии при лечении туберкулеза легких: методические рекомендации для врачей-ординаторов, врачей-интернов, обучающихся по специальности 31.08.51 фтизиатрия / Н.В. Кузьмина, В.А. Карпин, Н.В. Нелидова. – Сургут, 2015. – 51 с.

61. Линденбратен, Д.С. Рентгенологические наблюдения над больным после операции удаления легкого / Д.С. Линденбратен, А.А. Калиниченко // Хирургия. – 1950. – № 8. – С. 59–67.

62. Милецкий, А.В. Уровень приверженности лечению у больных туберкулезом в аспекте их социальных характеристик / А.В. Милецкий, А.А. Любимская, А.Р. Ароян // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. – 2025. – Т. 9, № 1(30). – С. 85–96. – doi: 10.57014/2587-6678-2025-9-1-85-96. – EDN RVRZIO.

63. Мотус, И.Я. Хирургическое лечение туберкулеза легких. Проблемы, результаты, перспективы / И.Я. Мотус, С.Н. Скорняков, Д.Н. Голубев [и др.] // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2009. – № 3 (26). – С. 103–106.

64. Мотус, И.Я. Хирургия туберкулеза легких / И.Я. Мотус, Д.Н. Голубев, А.В. Баженов [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2012. – № 6. – С. 14–20.

65. Омельчук, Д.Е. Влияние множественной лекарственной устойчивости возбудителя туберкулеза на исходы резекции легкого по поводу фиброзно-кавернозного туберкулеза / Д.Е. Омельчук, Д. В. Краснов, Т. И. Петренко [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2023. – Т. 101, № 1. – С. 41–47. – doi: 10.58838/2075-1230-2023-101-1-41-47. – EDN UORUWZ.

66. Омельчук, Д.Е. Структура интра- и послеоперационных осложнений после операций по поводу фиброзно-кавернозного туберкулеза легких и их влияние на исход операции / Д.Е. Омельчук, Д.В. Краснов, Т.И. Петренко // Туберкулез и болезни легких. – 2022. – Т. 100, № 4. – С. 33–40. – doi: 10.21292/2075-1230-2022-100-4-33-40. – EDN QAPPFY.

67. Патент № 2427327 РФ. Способ хирургического лечения постпневмонэктомического синдрома / Гиллер Д.Б., Гиллер Г.В., К.В. Токаев [и др.]; патентообладатель(и): Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Российская медицинская академия последиplomного образования Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУ ДПО РМАПО Росздрава),

Учреждение Российской академии медицинских наук Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза РАМН (ЦНИИТ РАМН); № 2010112156/14; заявл. 30.03.2010; опубл. 27.08.2011.

68. Патент № 2428942 РФ. Способ профилактики постпневмонэктомического синдрома / Гиллер Д.Б., Гиллер Г.В., Токаев К.В. [и др.]; патентообладатель(и): Государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Российская медицинская академия последипломного образования Федерального агентства здравоохранению и социальному развитию Российской Федерации (ГОУ ДПО РМАПО Росздрава), Учреждение Российской академии медицинских наук Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза РАМН (ЦНИИТ РАМН); № 2010112151/14; заявл. 30.03.2010; опубл. 20.09.2011.

69. Патент № 2614525 РФ. Способ профилактики постпневмонэктомического синдрома / Багиров М.А., Ибриев А.С., Красникова Е.В. [и др.]; № 2015151084; заявл. 30.11.2015; опубл. 17.04.2017.

70. Патент № 2701772 РФ. Способ лечения постпневмонэктомического синдрома / Багиров М.А., Красникова Е.В., Садовникова С.С. [и др.]; № 2018135484; заявл. 09.10.2018; опубл. 01.10.2019.

71. Патент № 2750971 РФ. Способ лечения распространенного туберкулеза единственного легкого с этапной коррекцией постпневмонэктомического синдрома / Багиров М.А. Красникова Е.В. Тарасов Р.В. [и др.]; № 2020138284; заявл. 23.11.2020; опубл. 07.07.2021.

72. Перельман, М.И. Показания к хирургическому лечению пациентов туберкулезом легких (методические рекомендации ЦНИИТ РАМН и НИИ Фтизиопульмонологии ММА им И.М. Сеченова, Московского научно-практического центра борьбы с туберкулезом) / М.И. Перельман, В.Н. Наумов, В.Г. Добкин [и др.] // Проблемы туберкулеза. – 2002. – Т. 79, № 2. – С. 51–55.

73. Пилипчук, Н.С. Роль пневмоперитонеума при резекции легкого у больных туберкулезом / Н.С. Пилипчук, Н.И. Фомичева // Проблемы туберкулеза. – 1965. – № 1. – С. 22–23.

74. Порханов, В.А. Развитие торакальной хирургии в Российской Федерации за последние 20 лет / В.А. Порханов // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2017. – № 21(3S). – С. 69–78.

75. Пугачева, Е.А. Эффективность методов коллапсотерапии при лечении деструктивного туберкулеза органов дыхания / Е.А. Пугачева, А.А. Борзилова, Е.А. Зазулина // Молодежный инновационный вестник. – 2022. – № 11(S1). – С. 604–608.

76. Рабухин, А.Е. Эффективность лечебного пневмоторакса и показания к его применению в современных условиях / А.Е. Рабухин // Искусственный пневмоторакс в комплексном лечении больных туберкулезом легких. Сборник трудов. – Москва, 1961.

77. Радэн, В.А. Пневмоперитонеум у взрослых / В.А. Радэн // Туберкулез. – Якутск, 1959. – С. 84–86.

78. Реализация стратегии ликвидации туберкулеза: основные положения (The Essentials) [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. — Женева : ВОЗ, 2016. — 113 с. — ISBN 978-92-4-150993-0. — Режим доступа: <https://www.who.int/ru/publications/i/item/9789241509930>.

79. Рейхруд, В.М. Эффективность раннего краткосрочного пневмоперитонеума в сочетании с химиотерапией у впервые выявленных больных свежим деструктивным туберкулезом легких: автореферат дис. ... канд. мед. наук / В.М. Рейхруд. – Новосибирск, 1982. – 23 с.

80. Ресурсы и деятельность противотуберкулезных организаций Российской Федерации в 2022-2023 гг. – Москва : Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения, 2024. – 95 с. – EDN CPPCZH.

81. Рогожкин, П.В. Коллапсотерапия в лечении туберкулеза легких у больных сахарным диабетом (клинические примеры) / П.В. Рогожкин, Е.А. Бородулина // Медицинский альманах. – 2018. – № 1(52). – С. 138–141. – EDN LBIZDV.

82. Рогожкин, П.В. Радикальная резекция легких в лечении туберкулеза легких / П.В. Рогожкин, Е.А. Бородулина // Наука и инновации в медицине. – 2017. – № 2 (6). – С. 56–59.

83. Рогожкин, П.В. Хирургическое лечение больных туберкулезом легких в XXI веке / П.В. Рогожкин, А.В. Колсанов, Е.А. Бородулина // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2020. – № 6. – С. 104–108.

84. Романова, М.И. Эффективность хирургического лечения больных деструктивным туберкулезом легких (метаанализ) / М.И. Романова, А.И. Гайда, А.В. Абрамченко [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2024. – Т. 102, № 2. – С. 52–61. – doi: 10.58838/2075-1230-2024-102-2-52-61. – EDN OMLOEY.

85. Рузанов, Д.Ю. Новые схемы и новые препараты в лечении туберкулеза: шагаем в ногу? / Д.Ю. Рузанов, Е.М. Скрыгина, И.В. Буйневич [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2021. – Т. 23, № 1. – С. 27–42. – DOI 10.36488/стас.2021.1.27-42. – EDN CQEOMI.

86. Савельев, В.В. Отдаленные результаты хирургического лечения больных туберкулезом легких без бактериовыделения / В.В. Савельев, О.В. Великая // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2014. – № 58. – С. 113–121.

87. Салмаханов, А.Р. Коллапсотерапия в комплексном лечении деструктивного туберкулеза легких : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук : 14.00.05, 14.00.26 / Салмаханов Абубакар Рагимханович; [Место защиты: Дагестан. гос. мед. акад.]. – Махачкала, 2009. – 19 с.

88. Серезвин, И.С. Отдаленные результаты пневмонэктомий при одностороннем деструктивном туберкулезе легких / И.С. Серезвин, А.О. Аветисян, И.В. Васильев [и др.] // Медицинский альянс. – 2019. – № S3. – С. 272–273. – EDN VCIWYZ.

89. Серезвин, И.С. Пневмонэктомия при деструктивном туберкулезе легких: 60-летний опыт / И.С. Серезвин, Г.Г. Кудряшов // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. – 2024. – № S2. – С. 208–209. – doi: 10.57014/2587-6678-2024-0-2-208-209. – EDN DJWSYV.

90. Серезвин, И.С. Эффективность и безопасность пневмонэктомии в комплексном лечении больных деструктивным туберкулезом легких / И.С. Серезвин, А.О. Аветисян, Г.Г. Кудряшов [и др.] // Медицинский Альянс. – 2022. – Т. 10, №1. – С. 47–57.

91. Сеницын, М.В. Эффективность хирургического лечения больных туберкулезом на стационарном этапе ведения пациентов в городе Москве / М.В. Сеницын, Е.М. Белиловский, А.А. Воробьев [и др.] // Туберкулез и социально-значимые заболевания. – 2020. – № 2. – С. 39–43.

92. Скорняков, С.Н. Хирургия деструктивного лекарственно-устойчивого туберкулеза легких / С.Н. Скорняков, И.Я. Мотус, Е.И. Кильдюшева [и др.] // Туберкулез и болезни легких. – 2015. – № 3. – С. 15–21. – EDN TQVCQZ.

93. Скорняков, С.Н. Эпидемическая ситуация по туберкулезу и основные направления совершенствования деятельности противотуберкулезной службы на Урале / С.Н. Скорняков, В.А. Подгаева, Д.Н. Голубев [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2013. – № 2 (107). – С. 5–13.

94. Соколов, В.А. Возможности коллапсотерапии при лечении деструктивного туберкулеза легких / В.А. Соколов, Е.И. Кильдюшева, Е.А. Егоров [и др.] // Проблемы туберкулеза. – 2002. – № 5. – С. 16–19.

95. Степанова, Ю.А. Пневмоперитонеум в лечении распространенных деструктивных форм туберкулеза легких с лекарственной устойчивостью / Ю.А. Степанова, В.Г. Бурджанадзе // Актуальные проблемы туберкулеза на современном этапе. Материалы научно-практической конференции, посвященной 90-летию туберкулезной клинической больницы №3 имени профессора Г.А. Захарьина и 175-летию со дня рождения Захарьина Г.А. – Москва, 2004. – С. 136–137.

96. Сулейманов, С.З. Применение линезолида и бедаквилина у больных туберкулезом легких в послеоперационный период / С.З. Сулейманов, М.В. Сеницын // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2025. – Т. 21, № 1. – С. 62–67. – doi: 10.15275/ssmj2101062. – EDN MZPHKS.

97. Тарасов, Р.В. Успешное лечение распространенного туберкулеза единственного легкого с этапной коррекцией постпневмонэктомического

синдрома / Р.В. Тарасов, Е.В. Красникова, Л.Н. Лепеха [и др.] // Вестник хирургии имени И. И. Грекова. – 2021. – Т. 180, № 3. – С. 57–60.

98. Тарасов, Р.В. Частичная резекция единственного легкого с одномоментной пластикой полимерным сетчатым имплантом переднего средостения у больного с прогрессированием деструктивного туберкулеза после пневмонэктомии / Р.В. Тарасов, Е.В. Красникова, Л.Н. Лепеха [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2023. – Т. 18, № 1. – С. 160–163. – doi: 10.25881/20728255_2023_18_1_160. – EDN ZXHFFL.

99. Тарасов, Р.В. Эффективность применения полимерного сетчатого импланта в хирургическом лечении медиастинальной легочной грыжи у больных туберкулезом легких : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Тарасов Руслан Вячеславович, 2023. – 179 с. – EDN DLKEMS.

100. Тихонов, А.М. Эффективность химиотерапии и отдаленные результаты лечения больных туберкулезом легких с множественной и широкой лекарственной устойчивостью возбудителя с преждевременной отменой химиотерапии / А.М. Тихонов, А.В. Захаров, М.В. Буракова [и др.] // Вестник современной клинической медицины. – 2025. – Т. 18, № 1. – С. 81–89. – doi: 10.20969/VSKM.2025.18(1).81-89. – EDN TLJAMR.

101. Фтизиатрия – туберкулез органов дыхания эффективность пневмоперитонеума для лечения туберкулеза в XXI веке / Н. В. Козлов, О. В. Лубягина, Л. В. Щипунова [и др.] // Фтизиатрия и пульмонология. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 8–14. – EDN WDKQXF.

102. Фтизиатрия: национальное руководство / Под ред. М.И. Перельмана. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 512 с.

103. Ханалиев, В.Ю. Искусственный пневмоторакс и пневмоперитонеум в комплексном лечении впервые выявленных больных деструктивным туберкулезом легких / В.Ю. Ханалиев, А.Р. Салмаханов, М.А. Муталимов [и др.] // Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня образования ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный медицинский университет" Минздрава России : Материалы конференции, Махачкала, 11 ноября 2022 года. – Махачкала:

Дагестанский государственный медицинский университет, 2022. – С. 111–115. – EDN ICEGOM.

104. Хирургическое лечение туберкулеза легких / А.Л. Богуш, Л.С. Громова, В.Ф. Диденко [и др.] ; под ред. Л.К. Богуша. – Москва : Медицина, 1979. – 296 с.

105. Хмель, О.В. Применение коллапсотерапевтических методов в комплексном лечении больных деструктивным химиорезистентным туберкулезом легких / О.В. Хмель, И.А. Калабуха, В.Е. Иващенко [и др.] // Туберкулез, легочные болезни, ВИЧ-инфекция. – 2019. – № 2 (37). – С. 57–62. – doi: 10.30978/ТВ2019-2-57.

106. Хорохордин, Н.Е. Постпневмонэктомический синдром: некоторые новые анестезиологические и патофизиологические аспекты проблемы / Н.Е. Хорохордин, В.А. Леоско, Ю.Н. Левашев [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 1994. – № 1. – С. 22–27.

107. Чушкин, М.И. Функция внешнего дыхания и качество жизни у пациентов после пневмонэктомии и лобэктомии по поводу туберкулеза / М.И. Чушкин // Врач-аспирант. – 2015. – Т. 71, № 3. – С. 98–103.

108. Шаклеин, И.А. Пневмоперитонеум при туберкулезе легких / И.А. Шаклеин // Туберкулез органов дыхания. – 1959. – Т. 2. – С. 223–241.

109. Шаповалов, А.С. Коллапсотерапия при туберкулезе легких: возвращение к истокам / А.С. Шаповалов, А.А. Полежаев, С.А. Белов // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2017. – № 1(67). – С. 84–87. – EDN YJYIMH.

110. Шейфер, Ю.А. Комплексная терапия и коррекция кислородзависимых процессов деструктивных форм туберкулеза легких : специальность 14.01.16 "Фтизиатрия" : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук / Шейфер Юрий Альбертович. – Гродно, 2019. – 25 с.

111. Шовкун, Л.А. Роль пневмоперитонеума в повышении эффективности лечения больных с деструктивными формами туберкулеза легких / Л.А. Шовкун, Н.Э. Романцева, А.В. Константинова [и др.] // Междисциплинарные аспекты дифференциальной диагностики и лечения больных туберкулезом. Материалы

научно-практической конференции (18-20 апреля 2012 года). – Москва, 2012. – С. 77–78.

112. Шовкун, Л.А. Тактика ведения искусственного пневмоторакса и пневмоперитонеума у больных деструктивными формами туберкулеза легких / Л.А. Шовкун, Н.Э. Романцева; Гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования "Ростовский гос. мед. ун-т" М-ва здравоохранения и социального развития Российской Федерации. – Ростов-на-Дону: ГБОУ ВПО РостГМУ, 2012. – 97 с. – ISBN 978-5-7453-0371-5.

113. Штенберг, А.Я. Искусственный пневмоторакс при туберкулезе легких / А.Я. Штернберг. – 2-е изд. – Ленинград : журн. "Здравоохранение", 1929 (тип. Л.С.П.О.). – 135 с.

114. Эргешова, А.Э. Профилактика медиастинальных грыж после пневмонэктомий с помощью интраоперационной пластики переднего средостения у больных деструктивными формами туберкулеза легких и изучение ее влияния на функциональные показатели / А.Э. Эргешова, Е.В. Красникова, Р.Н. Пенаги [и др.] // Вестник Центрального научно-исследовательского института туберкулеза. – 2020. – № 2. – С. 60–67.

115. Яблонский, П.К. Непосредственные результаты пневмонэктомий у больных с односторонней локализацией деструктивного туберкулеза легких. Результаты проспективного нерандомизированного исследования / П.К. Яблонский, И.В. Васильев, Л.Д. Кирюхина [и др.] // Медицинский альянс. – 2017. – № 4. – С. 103–111. – EDN YQXUUM.

116. Яблонский, П.К. Роль торакальной хирургии в лечении туберкулеза легких (обзор литературы и собственные наблюдения) / П.К. Яблонский // Медицинский альянс. – 2014. – № 3. – С. 4–10.

117. Ямпольская, В.Д. Пневмоперитонеум как метод предупреждения осложнений после резекции легкого по поводу туберкулеза / В.Д. Ямпольская, А.А. Алиев // Проблемы туберкулеза. – 1968. – № 10. – С. 40–44.

118. Abe, J. Long-term outcome of nitinol stenting to treat asphyxia caused by postpneumonectomy syndrome / J. Abe, T. Hasumi, R. Tanaka [et al.] // *Respirol Case Rep.* – 2016. – Vol. 5, № 1. – P. e00207. – doi: 10.1002/rcr2.207.

119. Akkerman, O.W. Rehabilitation, optimized nutritional care, and boosting host internal milieu to improve long-term treatment outcomes in tuberculosis patients / O.W. Akkerman, L. Ter Beek, R. Centis [et al.] // *Int J Infect Dis.* – 2020. – Vol. 92. – P. 10–14. – doi: 10.1016/j.ijid.2020.01.029.

120. Allinson, J.P. AJRCCM: 100-Year Anniversary. Special Historical Image Section: Tuberculosis Then and Now / J.P. Allinson, A.J. Mackay, P.L. Shah // *Am J Respir Crit Care Med.* – 2017. – Vol. 195, № 9. – P. 1118–1123. – doi: 10.1164/rccm.201702-0327IM.

121. Allwood, B.W. Post-tuberculosis lung health: perspectives from the First International Symposium / B.W. Allwood, M.M. van der Zalm, A.F. Amaral [et al.] // *Int J Tuberc Lung Dis.* – 2020. – Vol. 24, № 8. – P. 820–828.

122. Andrews, J.R. Projecting the impact and costs of near point-of-care tuberculosis screening assays in community-based active case finding / J.R. Andrews, E.A. Kendall, A. Cattamanchi [et al.] // *Clin Infect Dis.* – 2025. – Vol. 17. – P. c1af395. – doi: 10.1093/cid/c1af395.

123. Antoniou, M. Therapeutic pneumoperitoneum in a patient with pulmonary tuberculosis and persistent fever / M. Antoniou, D. Chloros, D. Spyrtos // *BMJ Case Rep.* – 2011. – Vol. 2011. – P. bcr052. – doi: 10.1136/bcr.05.2010.2968.

124. Avgerinos, D.V. Minimally invasive repair of post-pneumonectomy syndrome / D.V. Avgerinos, J. Meisner, L. Harris // *Thorac Cardiovasc Surg.* – 2009. – Vol. 57(1). – P. 60-62.

125. Bai, L. Surgical treatment efficacy in 172 cases of tuberculosis-destroyed lungs / L. Bai, Z. Hong, C. Gong [et al.] // *European journal of cardio-thoracic surgery.* – 2012. – Vol. 41(2). – P. 335–340. – doi: 10.1016/j.ejcts.2011.05.028.

126. Bédard, E.L. Postpneumonectomy syndrome: a spectrum of clinical presentations / E.L. Bédard, K. Uy, S. Keshavjee // *Ann Thorac Surg.* – 2007. – Vol. 83, № 3. – P. 1185–1188. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.08.021.

127. Biondetti, P. Evaluation of the Post-Pneumonectomy Space by Computed Tomography / P. Biondetti, D. Fiore, F. Sartori [et al.] // *Journal of Computer Assisted Tomography*. – 1982. – Vol. 6, № 2. – P. 238–242.

128. Byun, C.S. Early and Long-term Outcomes of Pneumonectomy for Treating Sequelae of Pulmonary Tuberculosis / C.S. Byun, K.Y. Chung, K.S. Narm [et al.] // *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. – 2012. – Vol. 45, № 2. – P. 110–115. – doi: 10.5090/kjtcs.2012.45.2.110.

129. Cerfolio, R.J. Pneumoperitoneum after concomitant resection of the right middle and lower lobes (bilobectomy) / R.J. Cerfolio, W.L. Holman, C.R. Katholi // *Ann Thorac Surg*. – 2000. – Vol. 70, № 3. – P. 942–946. – doi: 10.1016/s0003-4975(00)01675-1.

130. Christodoulides, N. Post-pneumonectomy syndrome: a systematic review of the current evidence and treatment options / N. Christodoulides, G.J. Fitzmaurice, I. Bukowska [et al.] // *J Cardiothorac Surg*. – 2023. – Vol. 18, № 1. – P. 119. – doi: 10.1186/s13019-023-02278-2.

131. Chujo, M. Successful use of mediastinal repositioning employing PTFE sheet for right-sided post-pneumonectomy syndrome / M. Chujo, K. Anami, K. Kawahara [et al.] // *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. – 2014. – Vol. 20. – P. S525–527.

132. D'Andrilli, A. Sleeve Lobectomy Versus Standard Lobectomy for Lung Cancer: Functional and Oncologic Evaluation / A. D'Andrilli, G. Maurizi, C. Andreotti [et al.] // *Ann Thorac Surg*. – 2016. – Vol. 101, № 5. – P. 1936–1942. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.11.057.

133. De Giacomo, T. Pneumoperitoneum for the management of pleural air space problems associated with major pulmonary resections / T. De Giacomo, E.A. Rendina, F. Venuta [et al.] // *Ann Thorac Surg*. – 2001. – Vol. 72. – P. 1716–1719.

134. Duzhyi, I.D. Possibilities of surgical treatment for advanced multiresistant pulmonary tuberculosis / I.D. Duzhyi, O.V. Kravets, I.Ia. Hresko // *Klin Khir*. – 2014. – № 3. – P. 34–36.

135. Edge, J.R. Artificial pneumoperitoneum in the treatment of pulmonary tuberculosis; a late follow-up of 101 patients / J.R. Edge // *Br J Tuberc Dis Chest.* – 1953. – Vol. 47(4). – P. 202–208.
136. Fama, F. Drug resistant tuberculosis in Italy through a global health lens / F. Fama, C. Genovese, M. Raviglione [et al.] // *New Microbiol.* – 2023. – Vol. 46(2). – P. 120–132.
137. Fox, G.J. Surgery as an Adjunctive Treatment for Multidrug-Resistant Tuberculosis: An Individual Patient Data Metaanalysis / G.J. Fox, C.D. Mitnick, A. Benedetti [et al.] // *Clin Infect Dis.* – 2016. – Vol. 62. – P. 887–895.
138. Freixinet, J.G. Role of surgery in pulmonary tuberculosis / J.G. Freixinet, J.J. Rivas, F. Rodríguez De Castro [et al.] // *Med Sci Monit.* – 2002. – Vol. 8, № 12. – P. CR782–CR786.
139. Garbarino, M.C. A century ago: Carlo Forlanini and the first successful treatment of tuberculosis / M.C. Garbarino, V. Cani, P. Mazzarello [et al.] // *Lancet.* – 2018. – Vol. 392(10146). – P. 475. – doi: 10.1016/S0140-6736(18)31497-1.
140. Global tuberculosis report 2024. – Geneva: World Health Organization, 2024.
141. Grillo, H.C. Postpneumonectomy syndrome: diagnosis, management, and results / H.C. Grillo, J.A. Shepard, D.J. Mathisen [et al.] // *Ann Thorac Surg.* – 1992. – Vol. 54, № 4. – P. 638–650; discussion 650–651. – doi: 10.1016/0003-4975(92)91006-u.
142. Heyndrickx, M. Postpneumonectomy-like syndrome after lobectomy: An exceptional situation / M. Heyndrickx, J.P. Le Rochais, F. Flais [et al.] // *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* – 2015. – Vol. 23. – P. 464–466.
143. Implementing the end TB strategy: the essentials, 2022 update. – Geneva: World Health Organization, 2022.
144. Jansen, J.P. Postpneumonectomy syndrome in adulthood. Surgical correction using an expandable prosthesis / J.P. Jansen A. Brutel de la Rivière [et al.] // *Chest.* – 1992. – Vol. 101. – P. 1167–1170.

145. Jung, J.J. Intrathoracic saline-filled prosthesis to treat postpneumonectomy syndrome / J.J. Jung, N. Muthialu, N. Bulstrode [et al.] // *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* – 2015. – Vol. 23, № 1. – P. 78–81. – doi: 10.1177/0218492313516115.

146. Jung, J.J. Management of post-pneumonectomy syndrome using tissue expanders / J.J. Jung, J.H. Cho, H.K. Kim [et al.] // *Thoracic cancer.* – 2016. – Vol. 7(1). – P. 88–93.

147. Karamanou, M. Le traitement de la tuberculose pulmonaire par la méthode du pneumothorax artificiel / M. Karamanou, E. Giamarellos-Bourboulis, G. Androutsos // *Rev Pneumol Clin.* – 2017. – Vol. 73, № 4. – P. 211–212.

148. Karasaki, T. Life-threatening postpneumonectomy syndrome complicated with right aortic arch after left pneumonectomy / T. Karasaki, M. Tanaka // *Case Rep Surg.* – 2015. – Vol. 2015. – P. 768067. – doi: 10.1155/2015/768067.

149. Kievskii, F.R. To the doctrine of lung resection / F.R. Kievskii. – Warsaw, 1905.

150. Kilani, T. La chirurgie dans la tuberculose thoracique [Surgery for thoracic tuberculosis] / T. Kilani, M.S. Boudaya, H. Zribi [et al.] // *Rev Pneumol Clin.* – 2015. – Vol. 71(2-3). – P. 140–158. – doi: 10.1016/j.pneumo.2014.03.005.

151. Klotz, L.V. Pulmonale Tuberkulose – ist die Chirurgie noch notwendig? [Pulmonary Tuberculosis – Is Surgery still Necessary?] / L.V. Klotz, M. Lindner, R.A. Hatz // *Zentralbl Chir.* – 2015. – Vol. 140, № 1. – P. S36–S42. – doi: 10.1055/s-0035-1546249]

152. Korasidis, S. Management of residual pleural space and air leaks after major pulmonary resection / S. Korasidis, C. Andreetti, A. D'Andrilli [et al.] // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* – 2010. – Vol. 10, № 6. – P. 923–925. – doi: 10.1510/icvts.2009.231241.

153. Korst, R.J. Lobectomy improves ventilatory function in selected patients with severe COPD / R.J. Korst, R.J. Ginsberg, M. Ailawadi [et al.] // *Ann Thorac Surg.* – 1998. – Vol. 66, № 3. – P. 898–902.

154. Kwak, N. Optimal dosing and duration of linezolid for the treatment of multidrug-resistant and rifampicin-resistant tuberculosis: an individual patient data meta-

analysis / N. Kwak, J.Y. Kim, A. Han [et al.] // *Eur Respir J.* – 2025. – Jul 17. – P. 2500315. – doi: 10.1183/13993003.00315-2025.

155. Lan, Q.W. Global, regional, and national time trends in incidence for tuberculosis, 1990–2019: an age-period-cohort analysis for the Global Burden of Disease 2019 study / Q.W. Lan, H.K. Chen, Z.M. Huang [et al.] // *Heart Lung.* – 2024. – Vol. 65. – P. 19–30.

156. Li, Y. Left versus right destroyed lung pneumonectomy: long term prognosis and key factors associated with poor treatment outcomes / Y. Li, H. Wang, C. Wang [et al.] // *J Surg Res.* – 2024. – Vol. 299. – P. 282–289. – doi: 10.1016/j.jss.2024.04.009.

157. Macaré van Maurik, A.F. Use of tissue expanders in adult postpneumonectomy syndrome / A.F. Macaré van Maurik, B.M. Stubenitsky, H.A. van Swieten [et al.] // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2007. – Vol. 134, № 3. – P. 608–612. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.05.014.

158. Man, M.A. Surgical treatment to increase the success rate of multidrug-resistant tuberculosis / M.A. Man, D. Nicolau // *Eur J Cardiothorac Surg.* – 2012. – Vol. 42(1). – P. e9–12. – doi: 10.1093/ejcts/ezs215.

159. Matheson, J.A. Intrathoracic tissue expanders for postpneumonectomy syndrome / J.A. Matheson, J.W. Lohn, P.N. Antippa, K. MacGill // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* – 2014. – Vol. 67, № 12. – P. 1764–1765. – doi: 10.1016/j.bjps.2014.06.011.

160. Matsuo, T. Outcomes and pulmonary function after sleeve lobectomy compared with pneumonectomy in patients with non-small cell lung cancer / T. Matsuo, K. Imai, S. Takashima [et al.] // *Thorac Cancer.* – 2023. – Vol. 14, № 9. – P. 827–833. – doi: 10.1111/1759-7714.14813.

161. McRae, M.C. Correction of postpneumonectomy syndrome using a custom implant / M.C. McRae, F.C. Detterbeck, D. Narayan // *BMJ Case Rep.* – 2011. – Vol. 2011. – P. bcr1120103523. – doi: 10.1136/bcr.11.2010.3523.

162. Mordant, P. Chirurgie et tuberculose multi/ultrarésistante : une revue de la littérature réhabilite une intervention adjuvante à l'antibiothérapie chez des patients

sélectionnés / P. Mordant, B. Henry, S. Morel [et al.] // *Rev Mal Respir.* – 2014. – Vol. 31, № 6. – P. 511–524. – doi: 10.1016/j.rmr.2014.01.014.

163. Mueller, M.R. The anticipation and management of air leaks and residual spaces post lung resection / M.R. Mueller, B.A. Marzluf // *J Thorac Dis.* – 2014. – Vol. 6, № 3. – P. 271–284. – doi: 10.3978/j.issn.2072-1439.2013.11.29.

164. Ng, T. Thoracoscopic approach for the treatment of postpneumonectomy syndrome / T. Ng, B.A. Ryder, D.E. Maziak, F.M. Shamji // *Ann Thorac Surg.* – 2009. – Vol. 88, № 3. – P. 1015–1018. – doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.02.021.

165. Nitta, A.T. Ten-year experience with artificial pneumoperitoneum for end-stage, drug-resistant pulmonary tuberculosis / A.T. Nitta, M.D. Iseman, J.D. Newell [et al.] // *Clin Infect Dis.* – 1993. – Vol. 16(2). – P. 219–222. – doi: 10.1093/clind/16.2.219.

166. Okur, E. Prophylactic intraoperative pneumoperitoneum decreases pleural space problems after lower lobectomy or bilobectomy of the lung / E. Okur, Y. Arisoy, V. Baysungur [et al.] // *Thorac Cardiovasc Surg.* – 2009. – Vol. 57(3). – P. 160–164. – doi: 10.1055/s-2008-1039108.

167. Pecora, D.V. Pneumonectomy for pulmonary tuberculosis / D.V. Pecora // *Dis Chest.* – 1965. – Vol. 48. – P. 153–159. doi: 10.1378/chest.48.2.153.

168. Pecoraro, A. Early induction of bedside pneumoperitoneum in the management of residual pleural space and air leaks after pulmonary resection / A. Pecoraro, G.M. Garbarino, V. Peritore [et al.] // *World J Surg.* – 2021. – Vol. 45, № 2. – P. 624–630. doi: 10.1007/s00268-020-05813-7.

169. Pesapane, F. Carlo Forlanini, the dermatologist who invented the cure for pulmonary tuberculosis / F. Pesapane, A. Coggi, R. Gianotti [et al.] // *JAMA Dermatol.* – 2014. – Vol. 150(9). – P. 969. – doi: 10.1001/jamadermatol.2014.559

170. Peumery, J.J. 1993: Le centenaire du pneumopéritoine artificiel [1993: the centenary of artificial pneumoperitoneum] / J.J. Peumery // *Hist Sci Med.* – 1994. – Vol. 28(3). – P. 211–216.

171. Podgaetz, E. Therapeutic pneumoperitoneum: relevant or obsolete in 2015? / E. Podgaetz, J. Berger, J. Small [et al.] // *Thorac Cardiovasc Surg.* – 2017. – Vol. 65, № 5. – P. 375–381. – doi: 10.1055/s-0035-1571140.

172. Reed, M.F. Thoracoscopic mediastinal repositioning for postpneumonectomy syndrome / M.F. Reed, J.D. Lewis // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2007. – Vol. 133, № 1. – P. 264–265. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2006.08.037.

173. Riskiyev, A. Characteristics and Treatment Outcomes of Patients with Tuberculosis Receiving Adjunctive Surgery in Uzbekistan / A. Riskiyev, A. Ciobanu, A. Hovhannesyanyan [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2021. – Vol. 18(12). – P. 6541. – doi: 10.3390/ijerph18126541.

174. Rosenblatt, M.B. Pulmonary tuberculosis: evolution of modern therapy / M.B. Rosenblatt // *Bull N Y Acad Med.* – 1973. – Vol. 49, № 3. – P. 163–196.

175. Saito, H. Pulmonary function after lobectomy versus segmentectomy in patients with stage I non-small cell lung cancer / H. Saito, T. Nakagawa, M. Ito [et al.] // *World J Surg.* – 2014. – Vol. 38, № 8. – P. 2025–2031. – doi: 10.1007/s00268-014-2521-3.

176. Seely, A.J.E. Systematic classification of morbidity and mortality after thoracic surgery / A.J.E. Seely, J. Ivanovic, J. Threader [et al.] // *The Annals of thoracic surgery.* – 2010. – Vol. 90, № 3. – P. 936–942.

177. Shen, K.R. Postpneumonectomy syndrome: surgical management and long-term results / K.R. Shen, J.C. Wain, C.D. Wright [et al.] // *J Thorac Cardiovasc Surg.* – 2008. – Vol. 135, № 6. – P. 1210–1216; discussion 1216–1219. doi: 10.1016/j.jtcvs.2007.11.022.

178. Shepard, J.A. Right-pneumonectomy syndrome: radiologic findings and CT correlation / J.A. Shepard, H.C. Grillo, T.C. McCloud [et al.] // *Radiology.* – 1986. – Vol. 161, № 3. – P. 661–664. doi: 10.1148/radiology.161.3.3786715.

179. Stoica, R.T. Post-Pneumonectomy ARDS and Ogilvie Syndrome – A Case Report / R.T. Stoica, I. Cordoş, A. Macri // *The Journal of Critical Care Medicine.* – 2018. – Vol. 4(1). – P. 34–37.

180. Stratakos, G. Post-pneumonectomy and post-lobectomy syndromes: case series and review of the literature / G. Stratakos, V. Vitsas, N. Koufos [et al.] // *Monaldi Archives for Chest Disease.* – 2017. – Vol. 87(1). – P. 810. – doi: 10.4081/monaldi.2017.810.

181. Teibo, T.K.A. Geo-spatial high-risk clusters of tuberculosis in the global general population: a systematic review / T.K.A. Teibo, R.L.P. Andrade, R.J. Rosa [et al.] // *BMC Public Health*. – 2023. – Vol. 23, № 1. – P. 1586. – doi: 10.1186/s12889-023-16493-y.
182. Toker, A. Perioperative pneumoperitoneum after lobectomy – bilobectomy operations for lung cancer: a prospective study / A. Toker, S. Dilege, S. Tanju [et al.] // *Thorac Cardiovasc Surg*. – 2003. – Vol. 51, № 2. – P. 93–96. – doi: 10.1055/s-2003-38990.
183. Vashakidze, S. Retrospective study of clinical and lesion characteristics of patients undergoing surgical treatment for pulmonary tuberculosis in Georgia / S. Vashakidze, A. Despuig, S. Gogishvili [et al.] // *Int J Infect Dis*. – 2017. – Vol. 56. – P. 200–207. – doi: 10.1016/j.ijid.2016.12.009.
184. Venuta, F. Postoperative strategies to treat permanent air leaks / F. Venuta, E.A. Rendina, T. De Giacomo [et al.] // *Thorac Surg Clin*. – 2010. – Vol. 20, № 3. – P. 391–397. – doi: 10.1016/j.thorsurg.2010.03.004.
185. Vinogradskiy, Y. Assessing the use of 4DCT-ventilation in pre-operative surgical lung cancer evaluation / Y. Vinogradskiy, M. Jackson, L. Schubert [et al.] // *Med Phys*. – 2017. – Vol. 44. – P. 200–208. – doi: 10.1002/mp.12026.
186. Wang, B. Correction of postpneumonectomy syndrome with tridimensional carbon fiber-printed implant / B. Wang, S. Tan, F. Yu // *J Thorac Cardiovasc Surg*. – 2018. – Vol. 155, № 4. – P. e135–e137. – doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.11.081.
187. Wang, D.M. Epidemiology of drug-resistant tuberculosis among hospitalized children with tuberculosis in southwest China, 2017–2024 / D.M. Wang, Q. An, Q. Yang, Y. Liao // *Front Microbiol*. – 2025. – Vol. 16. – P. 1609146. – doi: 10.3389/fmicb.2025.1609146.
188. Wasserman, K. Post-pneumonectomy syndrome. Surgical correction using Silastic implants / K. Wasserman, R.W. Jamplis, H. Lash [et al.] // *Chest*. – 1979. – Vol. 75. – P. 78–81.

189. Zenker, R. Sauerbruch und die Entwicklung der Thoraxchirurgie
[Sauerbruch and the development of thoracic surgery] / R. Zenker // MMW Munch Med
Wochenschr. – 1975. – Vol. 117, № 45. – P. 1815–1818.