

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Полевой Юрий Юрьевич
ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ ЛЕГКИМИ
УСИЛЕННЫМИ ЭНДОПРОТЕЗАМИ У ПАЦИЕНТОВ С ВЕНТРАЛЬНЫМИ
ГРЫЖАМИ СРЕДИННОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ
(экспериментально-клиническое исследование)

диссертация на соискание ученой
степени кандидата медицинских наук
Специальность 14.01.17 – хирургия

Научные руководители:
доктор медицинских наук, доцент
Ю.Ю. Блинков
доктор медицинских наук, доцент
М.А. Затолокина

Курск – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	13
1.1 Современные представления о механизмах развития вентральных грыж срединной локализации.....	13
1.2 Современные подходы к эндопротезированию вентральных грыж срединной локализации.....	16
1.3 Свойства современных хирургических сеток в герниопластике	20
1.4 Воздействие импланта на ткани брюшной стенки после эндопротезирования.....	28
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	36
2.1 Материалы и методы экспериментальной части исследования... ..	36
2.2 Материалы и методы клинической части исследования.....	46
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	54
3.1 Сравнительное морфологическое исследование реакции тканей передней брюшной стенки на надапоневротическую имплантацию легкого и легкого усиленного эндопротезов.....	54
3.2 Морфологические изменения тканей передней брюшной стенки при имплантации легкого усиленного эндопротеза по технологии onlay и sublay.....	66
3.3 Сравнительное изучение биомеханических свойств легкого и легкого усиленного эндопротезов при их надапоневротическом расположении	76
ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	83
4.1 Сравнительное изучение течения воспалительной реакции на надапоневротическую имплантацию стандартного и легкого усиленного эндопротезов у больных с вентральными грыжами срединной локализации.....	83

4.2 Цитологическое исследование мазков раневого отделяемого из места имплантации изучаемых эндопротезов.....	86
4.3 Анализ показателей ультразвукового исследования брюшной стенки до и после эндопротезирования у пациентов с вентральными грыжами срединной локализации.....	92
4.4 Анализ качества жизни и отдаленных результатов лечения у пациентов с вентральными грыжами срединной локализации после эндопротезирования.....	96
КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР.....	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	103
ВЫВОДЫ.....	117
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	120
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	121

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Хирургическое лечение грыж брюшной стенки остается актуальной проблемой. Грыжи брюшной стенки являются одной из самых распространенных хирургических патологий и встречаются у 3 - 6 % взрослого населения, у 4-11 % пациентов возникают послеоперационные грыжи, перенесшие лапаротомию [33,75,84]. Частота рецидивов грыж при использовании пластики собственными тканями является неудовлетворительной, достигая 60 % [33, 86, 102,105].

В настоящее время убедительно доказано преимущество пластики «без натяжения» с использованием различных эндопротезов для укрепления дефектов брюшной стенки [20,91]. Исходя из этого, компаниями-производителями выпускается широкий спектр имплантов, отличающихся химическим составом нитей, их толщиной и структурой переплетения, биосовместимыми и физико-механическими свойствами [66,133]. Сейчас выпускается более 200 различных видов материалов и непрерывно идет разработка новых, более совершенных эндопротезов [66,109,112, 133].

Предметом дискуссии остается выбор оптимального импланта для закрытия дефекта брюшной стенки при вентральных грыжах средних и больших размеров. Все сетчатые эндопротезы для герниопластики в зависимости от их структуры и диаметра нитей делятся на тяжелые, стандартные и легкие [131- 133].

Тяжелые и стандартные материалы, отличающиеся высокими прочностными свойствами, принято применять при больших и гигантских вентральных грыжах. Легкие эндопротезы, изготовленные, как правило, из нитей меньшего диаметра, обладают низкими прочностными свойствами. При этом стремление использовать легкие материалы обусловлено их выраженными биосовместимыми свойствами, связанными с меньшим количеством инородного материала, имплантированного в ткани [37,38,76].

В настоящее время отчетливо наметилась тенденция к облегчению эндопротезов для герниопластики, что обусловлено их высокими

биосовместимыми свойствами, большей эластичностью и меньшим ограничением подвижности брюшной стенки, что с функциональной точки зрения считается важными преимуществами перед тяжелыми и стандартными материалами. Использование тяжелых сетчатых эндопротезов вызывает у пациентов осложнения: хронический болевой синдром в области постоперационного рубца, парестезии, ощущение «инородного тела», ограничение подвижности передней брюшной стенки, что негативно влияет на качество жизни после герниопластики [2,9,12,98,149].

Несмотря на ряд преимуществ, применение легких материалов ограничено, в силу низких прочностных свойств, только вентральными грыжами небольших размеров [136]. Попытки эндопротезирования грыж больших размеров сопряжены с высоким риском развития рецидива [48,50]. Сообщается о случаях центрального разрыва легких сеток, имплантированных пациентам с большими вентральными грыжами [114,115,136], а также возникновение дефекта по краю эндопротеза [111].

Следовательно, использование легких сеток позволяет уменьшить частоту осложнений ценой увеличения вероятности рецидива грыжи. Оправданными являются попытки создания материалов, обладающих высокими биосовместимыми и прочностными свойствами, достаточными для противодействия внутрибрюшному давлению [21]. Эффективным путем является создание и использование легких усиленных эндопротезов, прочность которых повышается за счёт введения в структуру легкого эндопротеза прочных нитей с целью формирования отдельных поперечных усиливающих зон.

Степень разработанности темы

Не разработан легкий усиленный полипропиленовый сетчатый эндопротез для лечения грыж брюшной стенки срединной локализации. Не изучены в сравнительном аспекте на основании гистологического и морфометрического методов исследования характер течения раневого процесса и свойства формирующихся соединительнотканых капсул на

разных сроках после имплантации в положении onlay легких и легких усиленных эндопротезов. Не установлены в эксперименте на основании гистологического и морфометрического исследований выраженность воспалительных и пролиферативных изменений, и свойства формирующихся соединительнотканых капсул при имплантации легкого усиленного эндопротеза в разных положениях onlay и sublay. Не изучены биомеханические свойства эндопротезов с окружающими их тканями, сформированными в течение имплантации, в сравнении с исходными физико-механическими свойствами материалов, а также эластичность и прочность «протезного апоневроза» вокруг легких и легких усиленных эндопротезов. Требуется определения в клинике течение воспалительной реакции тканей брюшной стенки на имплантацию легкого усиленного эндопротеза и его влияние на функциональное состояние брюшного пресса, а также ближайшие и отдаленные результаты лечения больных с грыжами срединной локализации.

Цель исследования: разработка и экспериментально – клиническое обоснование применения легкого усиленного эндопротеза для герниопластики.

Задачи исследования

1. Изучить в динамике характер течения раневого процесса и свойства формирующихся соединительнотканых капсул при наапоневротической имплантации легких и легких усиленных эндопротезов Эсфил в эксперименте.
2. Определить в динамике выраженность воспалительных и пролиферативных изменений, и свойства формирующихся соединительнотканых капсул при наапоневротической и подапоневротической имплантации легкого усиленного эндопротеза в эксперименте.
3. Установить в динамике эластичность и прочность протезного апоневроза после имплантации легкого и легкого усиленного эндопротезов в

эксперименте.

4. Предоставить патогенетическое обоснование применения легкого усиленного эндопротеза и изучить его влияние на функциональное состояние мышц брюшного пресса после эндопротезирования больных с грыжами срединной локализации.

5. Оценить качество жизни, ближайшие и отдаленные результаты лечения больных с грыжами срединной локализации.

Научная новизна

Впервые разработан и внедрен в клиническую практику новый легкий «усиленный» полипропиленовый сетчатый эндопротез, преимущество применения которого заключается не только в закрытии дефекта брюшной стенки, но и в создании условий для нормального сокращения мышц путем восстановления утраченной точки фиксации, позволяя использовать функциональный подход в лечении вентральных грыж срединной локализации.

Впервые изучены в сравнительном аспекте и в динамике характер течения раневого процесса и свойства формирующихся соединительнотканых капсул после имплантации легких усиленных эндопротезов, а так же эластичность и прочность сетчатых материалов в сформированных соединительнотканых капсулах после их имплантации в ткани. Впервые изучены эластичность и прочность комплекса протез-ткань после имплантации легких усиленных эндопротезов в эксперименте. В клинической части исследования впервые оценена эффективность легких усиленных эндопротезов при лечении пациентов с вентральными грыжами срединной локализации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Патогенетически обосновано применение легкого усиленного эндопротеза при лечении пациентов с вентральными грыжами срединной локализации. В результате проведенного исследования на основании морфологических изменений передней брюшной стенки доказано, что новый легкий усиленный эндопротез, обладая более высокими прочностными свойствами, при имплантации вызывает сходную тканевую реакцию с легким эндопротезом. Введение в структуру легкого эндопротеза усиленных зон в виде более прочных усиливающих нитей не оказывает отрицательного воздействия на биоинертные свойства нового материала, что делает перспективным его применение в герниологии для укрепления брюшной стенки. Имплантация легкого усиленного эндопротеза вызывает слабовыраженную воспалительную реакцию тканей брюшной стенки, улучшает функциональное состояние брюшного пресса, а также ближайшие и отдаленные результаты лечения больных с вентральными грыжами срединной локализации.

Положения, выносимые на защиту

1. По выраженности и распространенности воспалительной реакции по данным гистологического и морфометрического исследований к окончанию эксперимента легкий усиленный эндопротез по сравнению с легким материалом после имплантации в положении onlay достоверных отличий по биосовместимости не имеет.
2. Имплантация легкого усиленного эндопротеза в положении onlay, в сравнении с его с положением sublay сопровождается более выраженной воспалительной инфильтрацией на ранних сроках эксперимента, на поздних сроках репаративная реакция тканей на имплантацию не зависит от варианта расположения протеза.
3. По биомеханическим свойствам легкий усиленный эндопротез по показателям разрывной нагрузки «протезного апоневроза» в направлении усиленных зон превосходит легкий аналог, что может способствовать

уменьшению риска разрыва эндопротеза и рецидива грыжи, а также предупреждению прогрессирования анатомо-функциональной недостаточности брюшной стенки.

4. В направлении петельного ряда (перпендикулярно усиленным зонам) легкий усиленный эндопротез по показателям удлинения «протезного апоневроза» не отличается от легкого аналога, и, обладая такими же эластическими свойствами, способствует сохранению подвижности брюшной стенки после герниопластики.

5. Воспалительная реакция тканей брюшной стенки после имплантации легкого усиленного эндопротеза менее выраженная, чем после стандартного материала.

6. Легкий усиленный эндопротез оказывает более позитивное влияние на функциональное состояние брюшного пресса, ближайшие и отдаленные результаты лечения больных с вентральными грыжами срединной локализации.

Личный вклад автора

Для достижения поставленной цели автором выполнены все этапы диссертационного исследования: планирование научно-исследовательской работы, написание литературного обзора на основании актуальных источников отечественной и зарубежной литературы, проведение и написание экспериментально - клинических исследований, анализ полученных данных, их систематизирование, объяснение и статистическая обработка, написание и публикации статей, формулировка, изложение выводов и практических рекомендаций по диссертационной работе.

Реализация и внедрение результатов исследования

Результаты работы послужили обоснованием к дальнейшему промышленному выпуску разработанных полипропиленовых эндопротезов «Эсфил» на ООО «Линтекс» г. Санкт-Петербурга для нужд практической хирургии. Материалы диссертации используются на практических занятиях и лекциях со студентами 2, 3, 4 курсов на кафедрах оперативной хирургии и топографической анатомии им. профессора А.Д. Мясникова, кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, общей хирургии федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Полученные результаты внедрены в практику хирургического отделения ОБУЗ «Городская больница скорой медицинской помощи» города Курска.

Степень достоверности и апробация результатов

Апробация работы состоялась 17 апреля 2019 года на совместном заседании кафедр общей хирургии, оперативной хирургии и топографической анатомии, хирургических болезней № 1, хирургических болезней № 2, хирургических болезней ФПО и гистологии, эмбриологии, цитологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Результаты, полученные в ходе данного научного исследования, были представлены на XI международной научно-практической конференции молодых ученых-медиков (г. Воронеж, 2017 г.), на «Курской недели хирургии» Экспериментальная и клиническая хирургия: проблемы и решения (г. Курск, 2017 г.), на 82-й Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Молодежная наука и современность», (г. Курск, 2017г.), на 83-й Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Молодежная наука и современность» (г. Курск, 2018г.), на Международной

научно-практической конференции «Университетская наука: взгляд в будущее» (г. Курск, 2018г.); на областном научно-практическом обществе Курских хирургов (г. Курск, 2018г.).

Соответствие диссертации паспорту специальности

Научные положения соответствуют специальности 14.01.17 - хирургия. Результаты проведенного исследования соответствуют области исследования специальности – теоретическая, экспериментальная и клиническая разработка методов лечения хирургических болезней и их внедрение в клиническую практику.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, в том числе 3 работы в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ для опубликования результатов диссертационных исследований («Новости хирургии» г. Витебск; Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье» г. Курск; «Вестник экспериментальной и клинической хирургии» г. Воронеж). Получен патент на полезную модель №178129 от 23.03.2018 (зарегистрирован в государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 23 марта 2018 г. «Эндопротез сетчатый основовязанный усиленный для пластики вентральных грыж»).

Объем и структура работы.

Диссертация изложена на 138 страницах машинописного текста; состоит из введения, 4 глав, клинического примера, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы (164 литературных источника: 107 – отечественных, 57 - зарубежных). Текст содержит 21 таблицу и 27 рисунков.

Выражаю искреннюю благодарность к.м.н., доценту кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии им. профессора А.Д. Мясникова КГМУ А. А. Нетяге в поддержке и содействии проведения диссертационной работы. Глубоко благодарен д.т.н., профессору кафедры

наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов им. А.И. Меоса, научный руководитель лаборатории полимерных материалов, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург В.А. Жуковскому.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Современные представления о механизмах развития вентральных грыж срединной локализации

Наружная грыжа живота – мультифакториальное, полиэтиологическое заболевание, характеризующиеся дислокацией внутренних органов, покрытых париетальной брюшиной через отверстия в мышечно-апоневротическом слое брюшной стенки. По происхождению грыжи подразделяются на врожденные и приобретенные. В свою очередь приобретенные наружные грыжи живота в зависимости от патогенеза делятся на травматические, которые возникли в результате случайных или преднамеренных (операции) причин, повлекших нарушение анатомической целостности передней брюшной стенки (ПБС) и дистрофические, связанные с анатомо-функциональной недостаточностью ПБС [52, 64, 65,116].

Патогенез вентральных грыж (ВГ) живота очень многообразен и сложен. Как известно, ключевой причиной ВГ является совокупность влияний местных и общих факторов, направленных на нарушение динамического равновесия между внутрибрюшным давлением (ВБД) и способностью ПБС ему противодействовать. К местным факторам относят особенности анатомо-топографического строения ПБС, которое обусловлено наличием слабых мест, через которые выходят грыжи (пупочное кольцо, белая линия живота и др.). В свою очередь общие факторы подразделяются на предрасполагающие и производящие [27, 64,65,137].

К первым факторам относят наследственную предрасположенность к образованию грыж. Современные представления о механизмах развития ВГ срединной локализации состоит в принятии постулатов, которые гласят о нарушении развития соединительной ткани - системной дисплазии. Суть заболевания в заложенной генетической предрасположенности, которая проявляется в нарушении коллагенового обмена и формирование соединительной ткани, а она в свою очередь определяет прочность связок, сухожилий и послеоперационных рубцов [3, 27, 58, 64,89].

По данным литературы, у всех пациентов страдающих ВГ были нарушения соотношения коллагеновых волокон: пониженное содержание коллагена I типа и увеличение коллагена III типа. В литературе встречаются многочисленные исследования, которые доказали, что у пациентов с ВГ скорость формирования коллагена ниже скорости его распада, хотя в норме у здоровых лиц оба показателя находятся в состоянии равновесия. [39,67,83,84 92, 134].

К предрасполагающим факторам относятся половая принадлежность (анатомическая особенность строения таза и большие размеры бедренного кольца у женщин, анатомической особенностью строения пахового канала у мужчин) и возрастная (атрофия мышечно- апоневротических структур брюшной стенки у пожилых людей, слабая ПБС у младенцев) различия в строении тела, конституционные особенности (высокий рост, астеническое телосложение)[45].

К конституциональным факторам также следует отнести ожирение, которое сопровождается гипотрофией и дегенеративно-дистрофическими изменениями в мышечно - фасциальных структурах. Немаловажное значение имеет истощение и быстрое чрезмерное похудение, приводящее к гипотрофии и к увеличению щелей анатомически слабых мест брюшной стенки, частые роды (перерыв менее 2 лет), когда происходит перерастяжение мышечно- апоневротических структур и кожи, которые не успевают восстановиться во время беременности. К предрасполагающим факторам относятся послеоперационные рубцы, паралич нервов, иннервирующих брюшную стенку[156].

К производящим факторам относят причины, которые способствуют резкому повышению внутрибрюшного давления или его колебаниям. Такие состояния возникают при тяжелой физической нагрузке, частом плаче в младенческом и детском возрасте, родах, персистирующем кашле при хронических заболеваниях дыхательной системы, запорах и обструктивном мочеиспускании [27,64].

В отличие от первичных вентральных грыж (ВГ), этиологией развития послеоперационных вентральных грыж (ПОВГ), исходит из самого названия: операция и наличие дефекта в тканях брюшной стенки, в их сочетании с грыжеобразующими факторами. В свою очередь последние подразделяются на общие (предрасполагающие и производящие), которые свойственны всем видам грыж, и специфические, связанные с особенностью самой операцией, и обусловленные осложнениями со стороны раны [55,64,82].

Специфическими факторами, приводящими к ПОВГ, являются ошибки в хирургической технике, неадекватным выбором оперативного доступа, чрезмерно длинные разрезы, неправильным выбором шовного материала, наличие тампонов, дренажей, инфекция раны, приводящая к заживлению раны вторичным натяжением и др. [19, 69-73,119].

Распространенными причинами ПОВГ являются осложнения раннего послеоперационного периода (серомы, гематомы, нагноение раны, лигатурные свищи, эвентрация и др.) [6,8,64,90].

По данным ряда авторов, ведущим фактором в развитии ПОВГ и их рецидивов является нарушение метаболизма коллагенового обмена, вследствие чего происходит формирование рубца с преобладанием тонких коллагеновых волокон III типа [3,25, 83,84,92].

Учитывая биомеханическую концепцию патогенеза ВГ срединной локализации мышцы брюшной стенки, расположенные в области грыжевого дефекта, утратив точку фиксации, сокращаясь, смещаются кнаружи. Под действием сокращения боковых (наружной косой, внутренней косой и поперечной) мышц живота, сила которых направлена в поперечном к оси тела направлении, расходятся прямые мышцы живота. Это значительно увеличивает нагрузку на белую линию живота. Способность мышц к сокращению постепенно утрачивается, за счет формы и их расположения. Возникшие изменения проявляются атрофией прямых и боковых мышц живота и истончением апоневроза. Происходит все большее расхождение и увеличение грыжевого дефекта, приводящие к нарушению функции

внутренних органов [6, 8, 112].

В современном представлении ВГ срединной локализации является мультифакториальным заболеванием, во многом обусловленным анатомо-функциональной недостаточностью передней брюшной стенки. Причина слабости ПБС - генетически детерминированная патология соединительной ткани, проявляющаяся нарушением коллагенового обмена, в основе которого лежит дисбаланс соотношения коллагеновых волокон (преобладание коллагенов III типа над I типом).

Следовательно, понимание патологических процессов при хирургическом лечении пациентов с ВГ срединной локализации диктует необходимость пластики с использованием новых прочных легких синтетических сетчатых эндопротезов, обладающих высокой биосовместимостью.

1.2 Современные подходы к эндопротезированию вентральных грыж срединной локализации

В настоящее время существует несколько классификаций вентральных грыж. Популярной является «Мадридская» классификация J.P. Chevrel и A.M. Rath (1999), утвержденная на XXI Международном конгрессе герниологов. В классификации учитывается три параметра: локализация грыжевого дефекта, ширина грыжевых ворот, наличие и частоту рецидивов [1, 56, 66, 102].

1) по локализации:

-срединная (M);

- боковая (L);

- сочетанная (ML).

2) По ширине грыжевых ворот:

W1-(до 5 см);

W2-(5-10 см);

W3-(10-15 см);

W4-(более 15см).

3) По частоте рецидивов: R1, R2, R3, R4 и более.

В России также часто применяется классификация К.Д. Тоскина, В.В. Жеброского (1990) [56, 86, 102].

В настоящее время общепризнано преимущество герниопластики «без натяжения» с использованием синтетических имплантов для укрепления дефектов брюшной стенки [66, 91, 28-32]. Применение эндопротезов дает ряд преимуществ в сравнении с пластикой собственными тканями, в том числе снижение частоты осложнений и рецидивов. В результате применение пластики без натяжения способствует лучшему функциональному результату и повышению качества жизни [5, 12, 133].

Существует четыре основных метода эндопротезирования синтетическими имплантами при пластике вентральных грыж срединной локализации относительно слоев ПБС [11,141,148,150,158].

Пластика onlay или надапоневротическая методика характеризуется тем, что имплант располагается над апоневрозом. Этот вариант комбинированной пластики наиболее распространен благодаря технической простоте и высокой скорости выполнения [78,97,104,108]. Недостатком данной методики является широкая отслойка кожи и подкожно-жировой клетчатки от апоневроза. В результате этого нарушается кровоснабжение и лимфоотток от тканей ПБС, что приводит к длительному скоплению серозной жидкости и экссудации в ране. Поэтому заканчивают операцию путем установки дренажей в подкожно-жировую клетчатку с активной аспирацией [99,106,129]. Пластика по методике onlay связана с высоким риском образований таких осложнений как сером, инфильтрата, гематом, некрозов подкожной клетчатки и присоединение раневой инфекции с последующим нагноением послеоперационной раны. Частота рецидивов при использовании данной пластики достигает от 5.5% до 14.8% [117, 140,146].

При технике sublay, или подапоневротической, протез располагают между закрытым задним листком влагалища прямой мышцы и брюшиной живота [122]. Техника sublay может быть выполнена в двух вариантах: предбрюшинное расположение (sublay preperitoneal) и ретромускулярное (sublay retromuscular). При первом варианте эндопротез располагают перед брюшиной за мышцами ПБС, при втором методе за прямыми мышцами живота перед задними листками их апоневроза. [88,113,118,154].

В России широко распространена пластика sublay preperitoneal, а в европейских странах sublay retromuscular. Расположение протеза за прямыми мышцами живота является более физиологичным, поскольку анатомия передней брюшной стенки становится близкой к естественной, а биомеханические нарушения минимальны [118,140, 158].

Пластика по методике sublay связана с меньшим риском развития ранних послеоперационных осложнений и появления рецидивов, в сравнении с пластикой onlay [4, 19,118,144]. Однако методика sublay имеет ряд недостатков: сложна в техническом плане, требует высокой квалификации хирурга, занимает больше времени, чем пластика onlay. По данным разных авторов, пластика sublay также как и onlay приводят к повышению внутрибрюшного давления. [63, 70, 142]. Частота рецидивов при использовании пластики sublay достигает 23% [76, 146, 158].

По данным ряда герниологов, одним из наиболее эффективных методов пластики является «IPOM» или интраперитонеальное расположение эндопротеза. При данной технике эндопротез фиксируется к париетальной брюшине со стороны брюшной полости. В основном интраперитонеальная пластика выполняется малоинвазивным методом – лапароскопическим [155]. Данная методика имеет ряд недостатков: сложна в техническом отношении, требует высокой квалификации хирурга, занимает много времени, необходимы дорогостоящие протезы с антиадгезивным покрытием [17,71,95,96,123]. Эндопротез контактирует с органами брюшной полости, что может приводить к возникновению

спаечной кишечной непроходимости, пролежней и формированию кишечных свищей, поэтому имплант ограничивают большим сальником [17,69,71,81,117,123].

Техника inlay применяется при лечении больших и гигантских ВГ, при тяжелой сопутствующей патологии, в случае невозможности сопоставить края грыжевого дефекта и отсутствия возможности применить пластику onlay или sublay [57]. При данном типе пластики протез размещают над грыжевым дефектом брюшной стенки без полного закрытия его тканью апоневроза по типу заплаты, что приводит к нормализации ВБД в ранние сроки после герниопластики [139, 145], однако функциональный результат оставляет желать лучшего [37, 94,123].

Недостатком данной пластики является послеоперационное патологическое сохранение диастаза прямых мышц живота, вследствие чего не происходит восстановление функции ПБС [54, 107, 158].

Контакт сетчатого импланта с органами брюшной полости сопровождается высоким риском развития спаечной кишечной непроходимости. При данной пластики необходимо использование дорогостоящих эндопротезов с антиадгезивными и противовоспалительными свойствами. По данным ряда авторов риск развития рецидива грыжи достигает 44% [18,36,120,135,147].

В отечественной и зарубежной литературе убедительно доказана целесообразность герниопластики «без натяжения». Считается, что пластика по технике sublay (подапоневротическое положение эндопротеза) с патогенетической точки зрения развития грыжи более оправдано, чем onlay (подапоневротическое положение эндопротеза) [51,88,133,147], однако имплантация по технике sublay более сложна в практическом исполнении, чем onlay.

Консенсус по поводу оптимального варианта ненатяжной герниопластики не достигнут, но, помимо способа пластики

удовлетворительный результат операции будет зависеть от свойств имплантированного эндопротеза.

1.3 Свойства современных хирургических сеток в герниопластике

Согласно современной классификации, эндопротезы, применяемые при герниопластике, различают по [28,29,32]:

1. химическому составу полимера: полипропиленовые (ПП), поливинилиденфторидные (ПВДФ), полиэтилентерефталатные (ПЭТФ) и политетрафторэтиленовые (ПТФЭ).
2. материалоемкости;
3. устойчивости к биодеструкции: рассасывающиеся, нерассасывающиеся, частично рассасывающиеся и комбинированные;
4. структуре эндопротеза: сетчатые, основовязанные, пленочно-пористые;
5. структуре нитей: полифиламентные, монофиламентные;
6. размеру пор;
7. конструкции: плоские и объемные

Все современные эндопротезы независимо от типа материала должны соблюдать ряд требований для использования для герниопластике: биосовместимость, биорезистентность, биоинертность, устойчивость к инфекции, механическую прочность, эластичность, пористость, способность быстро прорастать тканями, не обладать канцерогенными свойствами [28-32, 102].

Биосовместимость определяется химическим составом материала, применяемого для изготовления эндопротеза. В порядке убывания по степени биосовместимости основные полимеры, применяемые для герниопластике, можно представить следующим образом: политетрафторэтилен (ПТФЭ) - поливинилиденфторид (ПВДФ) - полипропилен (ПП) - полиэтилентерефталат (ПЭТФ, полиэфир, лавсан) [12, 28, 30,100].

В современной хирургической практике полимер ПП наиболее распространен в силу его уникальных физических свойств. Эндопротезы из ПП нитей выгодно отличаются от прочих полимерных материалов своей высокой биосовместимостью, биологической инертностью и биорезистентностью, устойчивостью к инфицированию, обладает механической прочностью, быстро прорастает тканями [12,13,29,30,91]. Благодаря вышеперечисленным свойствам хирурги предпочитают использование ПП материалов. ПП эндопротез стал «золотым стандартом» в хирургической герниологии в силу хороших послеоперационных результатов, доступности и меньшей стоимости и используются в лечении всех видов грыж [1,4,13,22,24,102].

Несмотря на все преимущества, ПП не лишен недостатков. Так, в экспериментах на животных было доказано, что жесткость ПП волокон с течением времени возрастает под влиянием процессов оксидации [28,74]. При имплантации все синтетические материалы, включая ПП эндопротезы, вызывают развитие воспалительной реакции с формированием соединительнотканного рубца, что является физиологической реакцией организма. С течением времени фиброзные ткани, которыми пророс сетчатый материал, сокращаются, уже спустя 4 недели после эндопротезирования имплант уменьшается на 30%, в отдаленной перспективе «сморщивание» может достигать 60%, результатом которого является дислокация протеза и последующий рецидив. Таким образом, ПП эндопротез непригоден для интраперитонеального применения, поскольку приводит к массивному спаечному процессу в брюшной полости [12,28,29,91,102].

В хирургической практике также применяют эндопротезы состоящие ПЭТФ (полиэстер или полиэфир) в России известные как «лавсановые». Из четырех основных полимеров он обладает наименьшей биосовместимостью. Известно, что к мононитям ПЭТФ хорошо адгезируются фибробласты, это способствует быстрой интеграции эндопротеза в ткани. Согласно мнению

ряда авторов, сосудистые эндопротезы из ПЭТФ подвергается биодegradации через несколько лет после имплантации. Эндопротезы, выпускаемые из данного, материала имеют размер пор менее 10 мкм, что является важным недостатком, поскольку препятствует миграции фагоцитов, в результате снижается устойчивость к инфекции и их применение сопровождается развитием гнойно – воспалительных осложнений [29,91,103,126]. Для устранения данного недостатка фирмы-производители начали наносить фторполимерные покрытия, уменьшающие предрасположенность к инфекции, при этом у эндопротезов повысилась биосовместимость и устойчивость к биодеструкции. Однако это не дало существенных преимуществ по сравнению с другими материалами и не привело к высокому спросу имплантов, а только усложнило производство и повысило их стоимость [28-32,151].

Эндопротезы из ПТФЭ (тефлон) производятся в виде пластины с пористой структурой. Данный полимер обладает самыми высокими биосовместимыми свойствами. Однако, к сожалению, протезы из ПТФЭ, имеют поры менее 15мкм, что препятствует миграции фагоцитов и снижает устойчивость к инфекции. ПТФЭ уступают по прочности ПП, и хуже интегрируются в окружающие ткани, процесс идет по типу инкапсуляции, что в дальнейшем приводит к выраженному сморщиванию [22,30,125,151].

По данным ряда авторов при макро- и микроскопическом исследовании выявлено, что в присутствии бактериальной инфекции происходят необратимые изменения в структуре протеза ПТФЭ, которые выражались в виде линии разломов, расслоения и фрагментации материала. Выявив данные недостатки фирмы-производители начали выпускать двухслойные эндопротезы: одна сторона макропористая вторая микропористая. Эта технология позволяет тканям прорасти через один слой полностью, а через другой - частично. Допустимо применение этих эндопротезов с непосредственной их укладкой на органы брюшной полости, за счет их гладкой антиадгезивной поверхности. Данный вид протезов не

зарекомендовал себя на отечественном рынке из-за низкой прочности и высокой стоимости. Сравнительно недавно появилась информация о кальцификации эндопротезов из ПТФЭ, что приводит к хрупкости материала, а в дальнейшем - к его разрушению и рецидиву грыжи. [28,29,32,40].

В хирургической практике хорошо зарекомендовал себя ПВДФ, по данным литературы он обладает большей биосовместимостью и эластичностью, чем ПП, при равной прочности и устойчивости к инфекции. По биосовместимости он сопоставим с пленочно-пористым материалом, превосходя последний в устойчивости к бактериальной инфекции, прочности и интеграции окружающими тканями. Однако, есть сообщение о том, что ПВДФ вызывает менее выраженную местную воспалительную реакцию, чем ПТФЭ при пластике у пациентов с послеоперационными вентральными грыжами [32,40,85].

По данным ряда авторов при сравнении ПП и ПВДФ эндопротезов, хирургические сетки из ПВДФ обладают большей биосовместимостью и вызывают минимальный тканевой ответ [85,251,255]. По данным отечественной и зарубежной литературы еще нет убедительных исследований превосходства ПВДФ, и результаты исследований еще скудны. Несмотря на то, что по материалоемкости ПВДФ превышает ПП в два раза, и является достаточно дорогим, он является перспективным в герниологии [29,85,91].

Материалоемкость

В современной герниопластике одной из ведущих тенденций стало «облегчение» полимерных эндопротезов [12,14,160].

Под материалоемкостью хирургической сетки подразумевается «поверхностная плотность» количество массы полимера, приходящееся на единицу площади, измеряемую в $г/м^2$. Снижение материалоемкости эндопротезов обеспечивает уменьшение количества, хоть и биосовместимого, но все же чужеродного вещества. Протезы

классифицируются в соответствии с весом материала, но каждый полимер сеток имеет различную удельную плотность (ПП – 0,92 г/см³; ПЭТФ – 1,38 г/см³; ПТФЭ – 2,2 г/см³; ПВДФ – 1,78 г/см³;). Таким образом, одинаковые по структуре и размеру протезы, состоящие из разных полимерных нитей, могут в несколько раз отличаться по материалоемкости [32].

Согласно общепринятой классификации эндопротезов, основанной на разделении по плотности (г/м²), различают: сверхтяжелые (100 г/м² и более), тяжелые (70–100 г/м²), средние (50–70 г/м²), легкие (25–50 г/м²), сверхлегкие (> 10 г/м²) [12,32].

Предпосылкой для разработки облегченных материалов послужили результаты многочисленных экспериментальных и клинических испытаний, показавшие, что при уменьшении имплантируемого материала снижается вероятность возникновения осложнений, таких как серома, эрозии, нагноение, свищеобразование, а также уменьшение болевого синдрома в раннем и отдаленном послеоперационном периоде, чувство инородного тела, ограничения подвижности ПБС, парестезии [13,59,101,149]. Существуют сложности в разработке и применении облегченных протезов - уменьшение количества полимера приводит к снижению прочности и стабильности структуры импланта [12,51,81].

Деление сеток на тяжелые и легкие не совсем корректно, но широко распространено и популярно в герниологическом сообществе. Предпочтительно классифицировать по весу только те протезы, которые состоят из одного полимера и имеют одинаковое строение [2,12].

Многочисленными исследованиями доказано, что легкий микропористый ПП имплант обладает меньшей биосовместимостью, чем тяжелый макропористый, следовательно, не только объем материала, а также размер пор является решающим фактором в развитии тканевой реакции [68,127,131].

Высокая биосовместимость «облегченных» эндопротезов привела к появлению на рынке широкого спектра новых имплантов, однако тенденция

к созданию максимально легких протезов негативно сказалось на прочих их характеристиках [48,50].

В современной герниологии установилось два направления в облегчении эндопротезов: частично рассасывающийся композитные импланты и нерассасывающиеся однородные облегченные сетки, с использованием меньшего количества материала[12,43].

Производство композитных эндопротезов является технически сложным и дорогостоящим, что делает их менее распространенными чем легкие ПП эндопротезы [12,28,29,91,102].

Еще одним вариантом облегчения имплантов явилось создание усиленных эндопротезов, введение в структуру легких материалов более прочных нитей. По этому принципу создан сетчатый имплант для пластики ВГ из нерассасывающихся мононитей различной толщины (RU Pat. 2524196; А61F 2/02, опубликовано 27.07 2014 г.). Эндопротез состоит из нерассасывающихся ПП мононитей разной толщины, в структуре которого сформирована усиленная зона (прямоугольная площадка с отходящими перпендикулярно полосами по одной с каждой стороны). Эндопротез позволяет улучшить результаты лечения пациентов с ВГ за счет формирования соединительнотканного рубца в месте грыжевых ворот [21].

Недостатком данного сетчатого эндопротеза является наличие только одной горизонтально направленной усиленной полосы, которая не полностью предупреждает латерализацию прямых мышц живота и не обеспечивает достаточно надежной фиксации боковых мышц при повышении внутрибрюшного давления. Также недостатком является наличие усиленной зоны, состоящей из центральной прямоугольной площадки и вертикально направленной полосы, которые после имплантации могут способствовать излишней мобилизации мышечно-апоневротического слоя брюшной стенки в области грыжевого дефекта, ведущей к ограничению подвижности брюшной стенки при движениях туловища, что может привести

к развитию анатомо-функциональной недостаточности брюшной стенки и ухудшить качество жизни пациентов после герниопластики.

В связи с этим актуальным является использование функционального подхода в лечение вентральных грыж, заключающегося не только в закрытии дефекта брюшной стенки, но и в создании условий для нормального сокращения мышц путем восстановления утраченной точки фиксации.

Структура волокон

По своей структуре эндопротезы для герниопластики могут быть созданы с использованием как моно-, так и мультифиламентных нитей. Мультифиламентные эндопротезы по своей структуре мягкие и имеют более высокую площадь конгруэнтности в отличие от монофиламентных, которые обладают высокой жесткостью и меньшей площадью поверхности. Следовательно, мультифиламентные сетки больше подходят замещения грыжевого дефекта [28,30].

На основании математической модели была рассчитана площадь поверхности мультволоконных сеток, которая в полтора раза превышала площадь монофиламентных. Большая площадь соприкосновения поверхности имплантата с мягкими тканями обуславливает высокий риск развития инфекционных осложнений [29,32], следовательно, облегченные монофиламентные эндопротезы более устойчивы к бактериальной флоре [129].

Размер пор

Основыванная на размере пор, по прежнему актуальна классификация эндопротезов Amid включающая IV типов имплантов [102].

Максимальное распространение получили протезы I типа. Экспериментально доказано, что минимальным приемлемым размером ячейки является 1000-1500 мкм. В соответствии с некоторыми исследованиями, оптимальный размер пор эндопротеза должен достигать 2,5 мм [124].

Увеличение размера ячейки, достигнутое путем структурных изменений, позволяет также облегчить протез и уменьшить поверхностную плотность импланта, что положительно отразится на течении послеоперационного периода благодаря уменьшению тканевой реакции на инородное тело [121].

Эндопротезы, имеющие меньший размер ячейки, могут стать очагом хронической инфекции, и за счет низкой интеграции в окружающие ткани могут привести к образованию так называемой рубцовой пластины (bridging), что делает невозможным тканевое прорастание протеза. В дальнейшем такая рубцовая пластина теряет эластичность и может приводить к осложнениям, рецидивам, что в значительной мере ухудшает качество жизни пациентов [26,143].

Механические свойства

Чтобы обеспечивать целостность ПБС в послеоперационном периоде эндопротез должен обладать механической прочностью.

В соответствии с законом Лапласа, ВВД человека колеблется от 0.2 кПа в покое до 20 кПа при кашле и может быть описана следующей формулой: $F = p \times d/4$ (N/cm), где d – диаметр, p – давление, а F – напряжение в стенке, деленное на см окружности. Если продольный диаметр брюшной стенки человека равен 32 см, то при максимальном давлении растягивающая сила будет соответствовать 16 Н/см [10,41, 76, 93].

По данным ряда авторов предел прочности на разрыв, необходимый хирургическим эндопротезам, предназначенным для укрепления ПБС небольших дефектов должна быть не менее 16 Н/см, а при больших грыжах необходимо повышение прочности в два раза до 32 Н/см [10,41,60,61,93].

Механическая прочность хирургической сетки определяется их структурой и составом. Применение толстых нитей обеспечивает увеличение прочности протезов, но при этом возрастает их материалоемкость[32,76].

1.4 Воздействие импланта на ткани брюшной стенки после эндопротезирования

Имплантация синтетических полимеров приобретает все большее значение в медицине. Длительность пребывания инородного материала будет зависеть от его биосовместимых свойств. Биосовместимость - минимальная ответная тканевая реакция организма на чужеродное тело. При имплантации различных синтетических эндопротезов возникает защитная реакция со стороны организма в виде местного воспаления и репаративных процессов. При имплантации эндопротеза сначала происходит ответная реакция на травматизацию тканей, а только потом на инородное тело. Следовательно, интенсивность ответа будет зависеть не только от степени биосовместимости хирургической сетки, но и от объема оперативного вмешательства [32,68].

Реакция на инородное тело на границе эндопротез - ткань является длительным процессом хронического воспаления с формированием рубцовой ткани, в отличие от физиологического репаративного процесса. Механизм развития воспаления в ответ на инертные синтетические материалы, известный как реакция тканей на инородное тело, до сих пор изучен не до конца и остается предметом дискуссии. [2,9,12,23,81].

Заслуживает внимание теория реакции чужеродного тела, основанная на теории о нехарактерной адсорбции белка, происходящей в обыкновенных физиологических условиях, чтобы обезопасить организм от постороннего объекта. Протеины, адсорбированные на поверхности биоматериалов на начальных стадиях гемостаза, включают альбумин, фибриноген, белки комплемента, фибронектин, витронектин и глобулины [9, 46,49].

Степень реакции на чужеродное тело зависит от свойств эндопротеза, таких как химический состав, поверхностная плотность, продолжительность контакта, скорость деградации, пористость, шероховатость, форма, размер, стерильность и проявляется воспалением. [110,153].

Воспаление – защитно-приспособительная реакция организма, которая направлена на восстановление или замещение поврежденных тканей,

ликвидацию и изоляцию, уничтожение повреждающего агента. Характеризуется такими явлениями как альтерация, экссудация и пролиферация. Воспалительные и репаративные реакции организма являются неотъемлемыми атрибутами раневого процесса [22,42,47].

Первая фаза воспаления – альтерация или повреждение, которая наступает в момент оперативного вмешательства. В эту фазу происходит выброс модуляторов воспаления. Основными источниками клеточных медиаторов являются: нейтрофилы, макрофаги, эозинофилы, тучные клетки, базофилы, тромбоциты [35,93].

Повреждение ткани ведет к появлению различных пептидов, выполняющих роль медиаторов воспаления. При этом они, способны расширять сосуды и поддерживать сосудистую проницаемость. Неактивный плазминоген, под действием активированного фактора Хагемана, превращается в активный фермент плазмин, который расщепляет фибрин. Кроме этого, плазмин активирует систему комплемента [40,46,47].

Фаза альтерации очень быстро переходит в фазу экссудации, которая включает сосудистые реакции: изменения кровообращения в источнике воспаления, экссудация (выход жидкой части крови из сосудов), эмиграция (выход лейкоцитов в очаг воспаления) и развитие фагоцитоза [7,35,40,79].

Для сосудистой реакции и изменения кровообращения характерны кратковременный рефлекторный спазм сосудов с развитием ишемии, затем артериальная гиперемия, венозная гиперемия и стаз – остановка кровотока.

Выход жидкой части крови из сосудов в результате проницаемости гистогематического барьера и физико-химических изменений микроциркуляторного русла. Вследствие изменения сосудистого эндотелия, происходит выход протеинов из сосудов. Дальнейшее накопление белков вне сосудистого русла повышается, что способствует увеличению онкотического давления в тканях. Гиперонкия, гиперосмия, рост давления внутри микроциркуляторных сосудов, связанный с расширением приносящих артериол, в связи с нарушением кровообращения, создают приток жидкости в

воспаленную ткань. Образуется экссудат, содержащий большое количество белка (не менее 2 – 3%), эритроцитов, а также другие форменные элементы крови [4,30,69,110,149,153].

В очаг воспаления эмигрируют лейкоциты (нейтрофилы, моноциты, эозинофилы, лимфоциты) крови (лейкодиapedез), которые способны к фагоцитозу. Механизмы миграции лейкоцитов включает стадии краевого стояния, адгезии и проникновения через стенку сосуда, а также направленного движения лейкоцитов в центр воспаления, в результате экзо- и эндогенных хемоаттрактантов – веществ индуцирующих хемотаксис. За эндогенных хемоаттрактантов выполняют функцию система комплемента C3a и C5a, кинины и фактор Хагемана. Хемокины не только участвуют в организации клеточной миграции при воспалении и заживление ран, но играют роль в кроветворении, ангиогенезе, дифференцировки лимфоцитов. Экзогенными хемоаттрактантами являются пептиды бактериального происхождения [7,79,110,153].

Лейкоциты, проникнув в очаг воспаления, начинают выполнять фагоцитарную функцию, объектами которого являются микроорганизмы и инородные неживые частицы, а также погибшие и разрушенные клетки собственного организма [7,79].

В настоящее время различают два главных класса фагоцитирующих клеток: микрофаги и макрофаги. К первому относятся полиморфноядерные гранулоциты: основное количество занимают – нейтрофилы, а также эозинофилы и базофилы. Свое название получили из-за небольшого размера, поскольку диаметр гранулоцитов составляет 6-8 мкм. Макрофаги или мононуклеарные фагоциты называют моноцитами крови, диаметр клеток которых достигает 20 мкм [40,79].

Миграция клеток в центр воспаления характеризуется определенной очередностью, сначала нейтрофилы, которые фагоцитируют бактерии и выделяют ферменты способные расщеплять белки, затем в рану перемещаются моноциты, которые дифференцируются в макрофаги и,

наконец – лимфоциты. Совокупность всех перечисленных факторов обеспечивают первичную очистку раны. Миграция лейкоцитов заканчивается в течение трех суток, когда процесс воспаления подходит к концу. Значение макрофагов не ограничивается только их фагоцитарной функцией, они способствуют в передаче антигенов к лейкоцитам [79,110,153].

После устранения повреждения и гибели клеток, на определенном этапе, выключаются процессы очищения от погибшего и всего чужеродного организму, приостанавливаются процессы инфильтрации, некроза и связанные с ними протеолиза, на передний план выступают явления восстановления – третья фаза - пролиферация. Ее еще называют продуктивной или стадией репарации. Данная стадия является завершающей, которая характеризуется увеличением числа стромальных клеток [77,79].

Фибриноген экссудата превращается в фибрин под действием тромбокиназы, нити которого создают структуру, облегчающую переход лейкоцитов, макрофагов, фибробластов в рану, используя их в качестве временной матрицы. После вокруг эндопротеза появляется фибриновая пленка, основой которой являются синтетические волокна, спустя несколько часов после оперативного лечения фибрин уплотняется и прочно закрепляет имплантат. Биосинтез коллагеновых волокон наступает в фибробластах, внутри клетки формируются аминокислоты (глицин и гидроксипролин), которые в результате синтеза превращаются в проколлаген и выделяются во внеклеточное пространство. Фибробласты образуют и высвобождают фермент коллагеназу, ответственный за формирование коллагеновых структур, в области мембраны из фибрина образуется молодая соединительная ткань, в построении которой основную роль играют фибробласты [3,39,62,79,84].

Кроме того, фибробласты выделяют фибронектин, определяющий миграцию, пролиферацию и адгезию фибробластов. Грануляционная ткань с коллагеновыми нитями вокруг эндопротеза формирует с наружи тонкую соединительнотканную капсулу. Одновременно происходит образование

многоядерных гигантских клеток и нефагоцитирующих гистиоцитов [3,39,77, 79,89].

После осуществляется прорастание грануляционной ткани между порами эндопротеза, уплотнение коллагеновых нитей, замещение фибрина соединительными волокнами, порядок построения фибробластов. В результате формируется полноценный комплекс синтетический материал – соединительная ткань (протезный апоневроз)[3,77,79].

Конечная стадия ремоделирования заканчивается формированием вокруг имплантата соединительнотканной капсулой, толщина которой примерно 50-200 мкм. Капсула ограничивает имплантат и, следовательно, предотвращает его взаимодействие с окружающей тканью [3,39,89,161].

Воспалительный процесс со временем постепенно стихает, но все равно отмечается в зоне имплантации, даже спустя длительное время, за счет продуктов распада протеза, которые образуются в результате биodeградации эндопротеза во время гидролитических реакций [23,39,49,58,153].

Макрофаги и ГКИТ выделяют кислоты, активные формы кислорода, ферменты которые приводят к биодеструкции имплантата. В ГКИТ были зафиксированы фрагменты синтетического материала [39,138, 152,157].

По данным ряда авторов при электронной микроскопии частичные повреждения характерны для всех видов эндопротезов, что ведет к повышению ломкости синтетического материала и утрате механических свойств, полная биodeградация была зарегистрирована импланта из ПТФЭ [34,49, 53,152].

В России широко используется классификация протекания раневого процесса по М.И. Кузину, который подразделяет следующие фазы и периоды [43].

- 1) Фаза воспаления, делиться на два периода
 - период сосудистых реакций;
 - период очищения;
- 2) Фаза регенерации

3) Фаза реорганизации рубца и эпителизации

Цитологический анализ является неотъемлемым показателем в определении фазы раневого процесса [42,87], которую можно установить по раневому экссудату, в соответствии классификации, предложенной М. Ф. Камаевым. Исходя из нее, различают 5 типов цитограмм, каждая присуща определенной фазе раневого процесса: некротическому, дегенеративно-воспалительному, воспалительному, воспалительно-регенераторному, регенераторному [5,34,44,49].

Таким образом, разработка новых биоматериалов требует глубокого понимания биологических реакций на имплантированные материалы. Как только биоматериал вводится в организм, в окружающих тканях происходит последовательность событий. Эти события в реакции чужеродного тела включают адсорбцию белка, адгезию моноцитов, после макрофагов, слияние макрофагов с образованием гигантских клеток инородных тел на границе ткани - материала.

Реакции организма после имплантации биоматериалов включают повреждение, взаимодействие крови и материала, предварительное формирование матрицы, острое воспаление, хроническое воспаление, развитие грануляционной ткани, реакцию инородного тела и развитие фиброза с образованием волокнистой капсулы.

Грануляционная ткань является предшественником волокнистой капсулы; грануляционная ткань отделена от имплантата клеточными компонентами реакции инородного тела: одно- или двухклеточный слой моноцитов, макрофагов и гигантских клеток инородных тел.

Имплантат всегда будет подвергаться влиянию воспалительных медиаторов и сигнальных молекул, таких как цитокины, факторы роста, ферменты и белки внеклеточного матрикса. Кроме того, клетки вблизи или на поверхности материала будут подвергнуты воздействию среды с низким

pH, ROS и разлагающими ферментами, которые являются специфическими для реакции инородного тела.

Доскональная оценка специфических воспалительных и репаративных процессов в тканях после эндопротезирования возможна только путем комплексного исследования цитологических, лабораторных, биохимических и инструментальных показателей.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что в современном представлении ВГ является мультифакториальным заболеванием, во многом обусловленным анатомо-функциональной недостаточностью передней брюшной стенки и последующим нарушением динамического равновесия между ВБД и способностью ПБС ему противодействовать. Причина слабости ПБС - генетически детерминированная патология соединительной ткани, проявляющаяся нарушением коллагенового обмена, в основе которого лежит дисбаланс соотношения коллагеновых волокон (преобладание коллагенов III типа над I типом).

В отечественной и зарубежной литературе убедительно доказана целесообразность герниопластики «без натяжения». Надапоневротический вариант пластики в России по-прежнему остается часто используемым. Считается, что пластика по технике sublay (подапоневротическое положение эндопротеза) с патогенетической точки зрения развития грыжи более оправдано, чем onlay (подапоневротическое положение эндопротеза) однако имплантация по технике sublay более сложна в практическом исполнении, чем onlay. Консенсус по поводу оптимального варианта ненатяжной герниопластики не достигнут.

При имплантации материала происходит реакции тканей на инородное тело, которая представлена временным формированием матрицы, развитием грануляционной ткани с последующей трансформацией в фиброзную и с образованием волокнистой капсулы вокруг имплантата. Чем меньше

чужеродного материала вводится в организм, тем слабее будет выражена воспалительная реакция.

В современной герниологии сложилась тенденция к применению облегченных материалов. Их существует два вида: композитные импланты (с комбинированным использованием частично рассасывающихся и нерассасывающихся материалов) и нерассасывающиеся однородные облегченные сетки, среди которых самыми распространенными являются полипропиленовые эндопротезы. Использование легких полипропиленовых эндопротезов имеет ряд преимуществ, однако по мере их широкого применения накопились многочисленные данные о неудовлетворительных послеоперационных результатах и рецидиве грыжеобразования, особенно при пластике грыж средних и больших размеров, что обусловлено их низкими прочностными свойствами. Таким образом, легкие ПП эндопротезы не вполне удовлетворяют современным требованиям и их использование рационально только при вентральных грыжах небольших размеров.

Возможным решением данной проблемы является создание новых легких усиленных имплантов, имеющих высокую прочность при минимальном количестве материала. Поиск оптимальной конструкции такого протеза делает наше исследование актуальным.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели все исследование было разделено на 2 блока – экспериментальный и клинический. Экспериментальный блок был проведен на 126 кроликах породы «Шиншилла». Клинический блок включал комплексный анализ результатов лечения 60 пациентов со средними и большими ВГ живота срединной локализации, находящихся в стационаре ХО ОБУЗ ГKB СМП г. Курска за период с 2015 по 2018 годы.

2.1 Материалы и методы экспериментальной части исследования

Экспериментальные исследования выполнены на базе НИИ экспериментальной медицины КГМУ на 126 кроликах рода «Шиншилла», одного пола, в возрасте 12-18 месяцев, весом 2,5–3,5 кг. Выбор данной категории общелабораторных животных осуществлялся схожей тканевой реакцией кролика и биологическим ответом человека на имплантацию сетчатого эндопротеза и получения в нужном объеме гистологического материала для экстраполяции полученных данных на человеке. В ходе исследования использовались кролики без внешних признаков заболеваний, находящиеся в одинаковых условиях.

В процессе эксперимента использовались 2 синтетических сетчатых эндопротеза, применяющихся для пластики ВГ срединной локализацией. Первый сетчатый эндопротез – Эсфил легкий состоит из полипропиленовых монофиламентных мононитей диаметром $0,09 \pm 0,005$ мм, второй – нами разработанный новый сетчатый эндопротез из полипропиленовых монофиламентных мононитей – Эсфил легкий усиленный (патент на полезную модель №178129 от 23.03.2018) (ООО «Линтекс», г. Санкт-Петербург) (рис. 1).

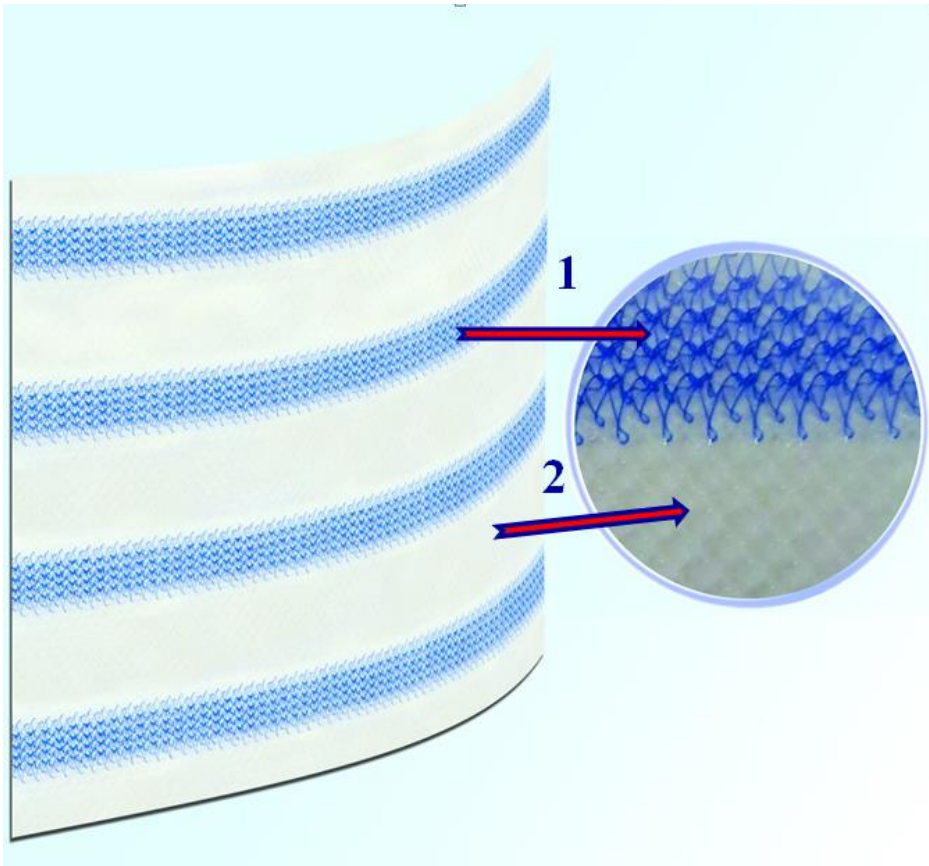


Рисунок 1 – Легкий усиленный эндопротез Эсфил: 1 – усиленная зона, 2 – основная зона.

Легкий «усиленный» эндопротез для герниопластики состоит из нерассасывающихся ПП мононитей разной толщины, в структуру которого входят чередующиеся поперечные зоны: узкие усиленные и широкие основные, отношение ширины узкой к усиленной зоне 1:2 до 1:2,5. Основная зона образована 2-мя мононитями толщиной $d_1 = 0,09 \pm 0,005$ мм филейным 2-хребеночным переплетением, а усиленные зоны – 3-хребеночным переплетением из мононитей толщиной $d_1 = 0,09 \pm 0,005$ мм с введением добавочной мононити – $d_2 = 0,12 \pm 0,005$ мм. Остовы петель образованы из мононитей $d_1 = 0,09 \pm 0,005$ мм, а протяжки из добавочной третьей мононити большей толщины $d_1 = 0,12 \pm 0,005$ мм (рис. 2).

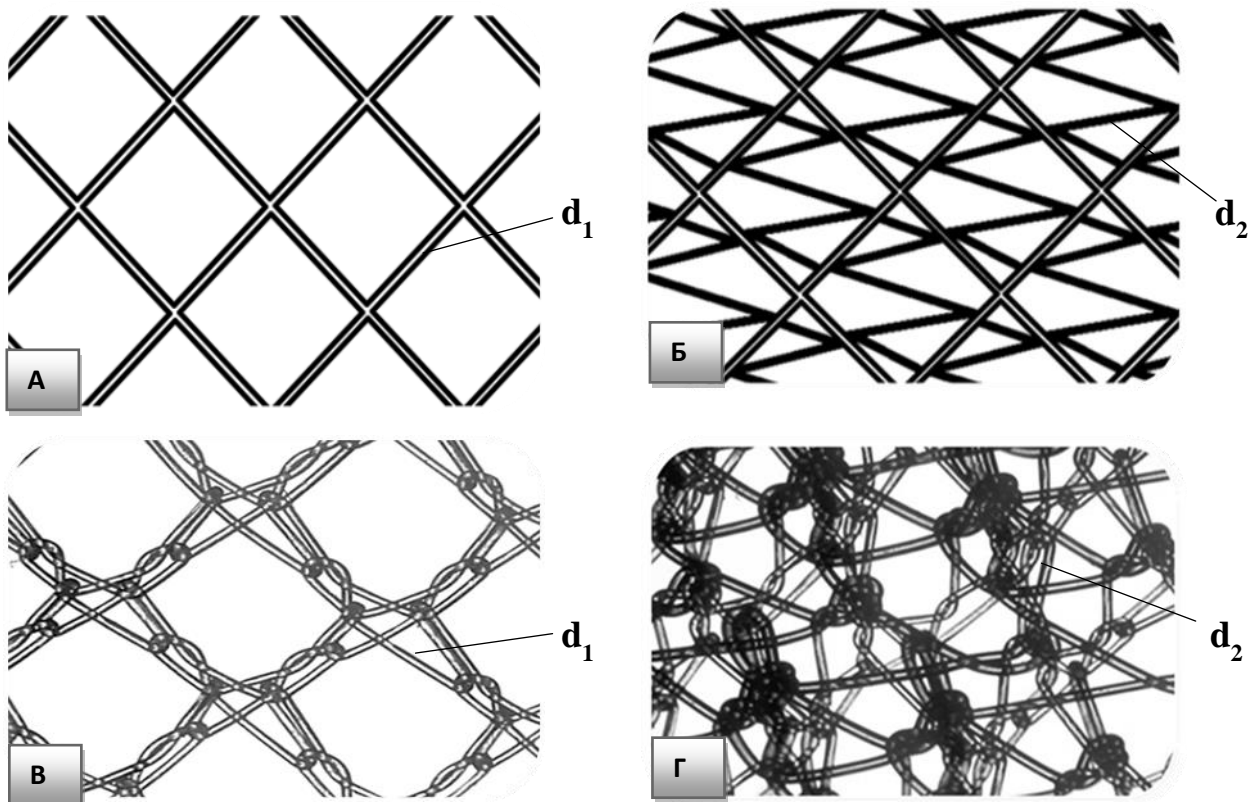


Рисунок 2 – Легкий усиленный эндопротез Эсфил: А (схема), В (микрофото) – основная зона; Б (схема), Г (микрофото) – усиленная зона.

Основные свойства легкого усиленного эндопротеза для герниопластики представлены табл.1.

Таблица 1

Основные свойства легкого усиленного эндопротеза для герниопластики

Показатель	Основная зона	Усиленная зона
Диаметр ПП мононити, d мм	$d_1=0,09\pm 0,005$	$d_1=0,09\pm 0,005$; $d_2=0,12\pm 0,005$
Поверхностная плотность, г/м ²	25,0	65,0
Толщина, мм	0,3	0,6
Объемная пористость, %	87	74
Жесткость на изгиб, сН·мм ²	7,2	11,0

Распределение и сроки выведения животных представлены в табл. 2.

Таблица 2

Распределение животных по сериям, группам и сроки выведения из эксперимента

№ п/п	Серии	Группы	Тип исследования	Сроки выведения из эксперимента (сутки)				
				7	30	60	90	180
1	Эсфил легкий (onlay)	Контрольная	Морфологический	6	6	6	6	6
	Эсфил легкий усиленный (onlay)	Опытная		6	6	6	6	6
2	Эсфил легкий усиленный (onlay)	Контрольная	Морфологический	6	6	6	6	6
	Эсфил легкий усиленный (sublay)	Опытная		6	6	6	6	6
3	Эсфил легкий (onlay)	Контрольная	Биомеханический	6	6	-	6	-
	Эсфил легкий усиленный (onlay)	Опытная		6	6	-	6	-
ИТОГО				126				

При проведении экспериментального исследования кролики были разделены на 3 серии по 2 группы в каждой. В 1-й серии изучали тканевую реакцию брюшной стенки при имплантации легкого усиленного эндопротеза Эсфил в сравнении с легким аналогом Эсфил в положении onlay. Во 2-й серии изучали тканевую реакцию брюшной стенки при имплантации легкого усиленного эндопротеза Эсфил в разных положениях onlay и sublay. В 3-й серии биомеханические испытания эндопротезов легкий усиленный Эсфил в сравнении с легким Эсфил после их имплантации в ткани экспериментальных животных в положении onlay. Проект эксперимента представлен на рис. 3.

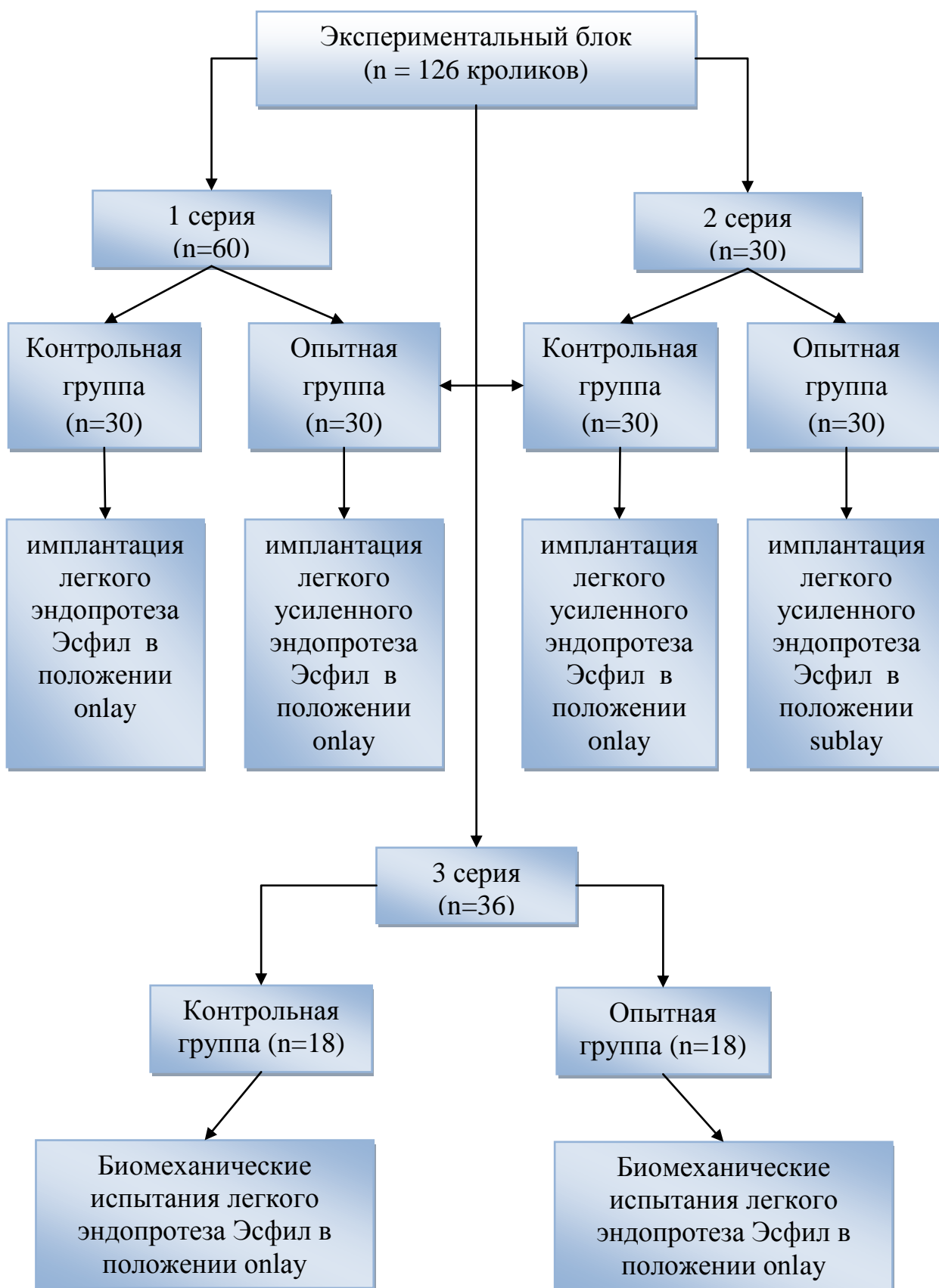


Рисунок 3 – Проект экспериментальной части исследования.

Эксперимент проводился в стерильных условиях под в/в наркозом с применением комбинированного препарата «Золетил 50» (Zoletil) и «Ксила»

(Хула). Первый этап премедикация – в/м введение 2% препарата Хула в латеральную поверхность мышцы бедра животного в дозе 0.2 мл/кг. Второй этап – в/в в ушную вену вводился препарат Zoletil в дозе 5 мг/кг.

Оперативные пособия в 1-й и во 2-й сериях эксперимента проводились по методике onlay: после трехкратной обработки операционного поля йодопираном, отступя книзу на 2-3 см от мечевидного отростка производился разрез длиной 4-5 см по средней линии живота. Выполнялось отсепаровка подкожно-жировой клетчатки от передней стенки влагалища прямых мышц. В созданное пространство располагался имплант размерами 30×30 мм. В опытной группе, при имплантации легкого усиленного эндопротеза, горизонтально усиленные зоны располагались в поперечном к оси тела направлении. После сетчатый имплант фиксировался непрерывным швом по периметру и отдельными узловыми швами по площади протеза к апоневрозу. Фиксация эндопротеза осуществлялась ПП мононитью 4/0 на атравматической игле, гемостаз в ране, послойные швы. Рану не дренировали, асептическая наклейка.

Во 2-й серии в опытной группе эксперимента оперативные пособия проводились по методике sublay: после 3-кратной обработки операционного поля йодопираном, отступя книзу на 3 см от мечевидного отростка производился разрез длиной 4-5 см по средней линии живота, рассекали кожу, подкожную клетчатку, апоневроз. Выполнялось отсепаровка париетальной брюшины путем ее освобождения от задней стенки влагалища прямых мышц. В созданное пространство располагался имплант размерами 30×30 мм. Легкий усиленный эндопротез располагали таким образом, что горизонтально усиленные зоны находились в поперечном к оси тела направлении. Фиксация эндопротеза осуществлялась ПП мононитью 4/0 на атравматической игле, гемостаз в ране, послойные швы. Рану не дренировали, асептическая наклейка.

Животных выводили из эксперимента с соблюдением всех этических норм и правил, принятых Советом Европы (г. Страсбург, Франция, 1986),

путем передозировки средств для наркоза. Забор биоматериала проводили на сроках 7, 30, 60, 90 и 180 суток. Макроскопически оценивали изменения тканей брюшной стенки. Для микроскопического исследования иссекали участок ПБС с материалом эндопротеза размерами 1,5x1,5см. Полученный материал фиксировали в формалине, заливали в парафин и изготавливали срезы, толщиной 7-8 мкм, которые окрашивали по методу Ван Гизон и гематоксилином и эозином.

Для дальнейшего микроскопирования и фотографирования использовали цифровой микроскоп Levenhuk D320L. На гистологических препаратах оценивали характер и выраженности реактивных изменений тканей, окружающих эндопротезы. При морфометрическом исследовании с использованием программы Levenhuk ToupView v.3.6.688 на малом увеличении (x100) вычисляли площадь перипротезного клеточного инфильтрата и толщину перипротезной соединительнотканной капсулы. При большом увеличении (x400) по кариологическим признакам исследовали количественный состав клеточного компонента перипротезной капсулы. При этом, идентифицировали клетки резиденты и нерезиденты. Для оценки характера течения раневого процесса вычисляли клеточный индекс по формуле: $КИ = КР/КНР$, где КИ-клеточный индекс, КР-клетки резиденты (фибробласты, фиброциты и макрофаги), КНР-клетки нерезиденты (моноциты, нейтрофилы, лимфоциты, эозинофилы и базофилы). При показателях КИ меньше 1, предпринимали выводы о преобладании воспалительных явлений, характерных для I фазы течения раневого процесса при значениях больше 1, делали выводы о превалировании в ране пролиферативных процессов, что характерно для II фазы М.И. Кузину [15,16,43].

В 3-ей серии экспериментов животные были разделены на 2 группы по 18 особей в каждой. В 1 группе (контрольной) имплантировали легкий эндопротез, во 2 группе (опытной) – легкий усиленный эндопротез.

Операции в обеих группах выполнялись в стерильных условиях под в/в наркозом по методике onlay: после 3-кратной обработки операционного поля йодопираном, отступя книзу на 2-3 см от мечевидного отростка производился разрез длиной 11-12 см по средней линии живота. Выполнялось отсепаровка подкожно-жировой клетчатки от передней стенки влагалища прямых мышц. В созданное пространство располагался имплант размерами 10×70 мм. В опытной группе, при имплантации легкого усиленного эндопротеза, горизонтально усиленные зоны располагались в поперечном к оси тела направлении. После сетчатый имплант фиксировался непрерывным швом по периметру и отдельными узловыми швами по площади протеза к апоневрозу. Фиксация эндопротеза осуществлялась ПП мононитью 4/0 на атравматической игле, гемостаз в ране, послойные швы. Рану не дренировали, асептическая наклейка (рис. 4А, 4Б).

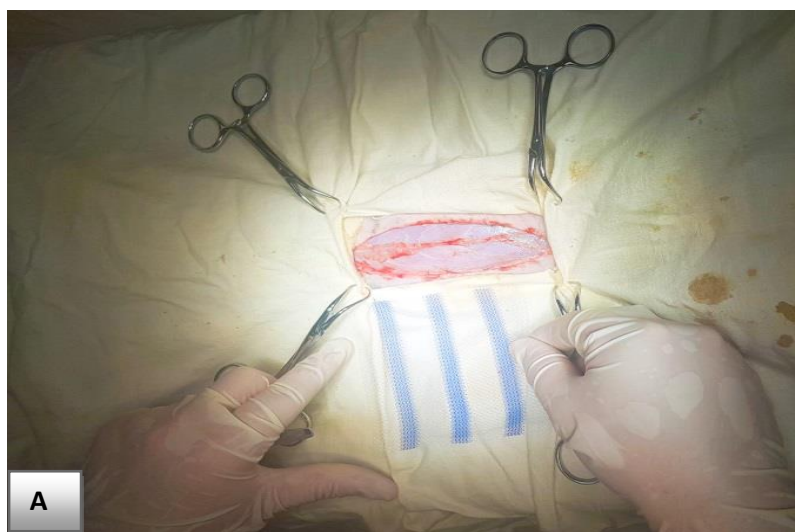


Рисунок 4 – Этапы оперативного вмешательства (объяснение в тексте).

В 3-й серии вывод кроликов из эксперимента осуществлялся как и в предыдущих сериях на сроках 7, 30 и 90 суток. После выведения животных в указанные сроки макроскопически оценивались патоморфологические изменения тканей брюшной стенки и наличие осложнений. При проведении биомеханических испытаний использовались эндопротезы с соединительнотканной капсулой – «протезный апоневроз», который исследовали на разрывной электромеханической машине (РЭМ) по методологии описанной В.А. Жуковским (рис. 5).



Рисунок 5 – Разрывная электромеханическая машина (РЭМ) МЕТРОТЕСТ (модель - 0.2-1, заводской № 609187)

Для этого из биоптатов готовились полоски шириной 3 см и длиной 5 см. В опытной группе при приготовлении образцов для испытаний обязательно учитывалось расположение усиленных зон: биоптат включал как основную, так и усиленную зоны в том же соотношении, как и в целом эндопротезе рис. 6.

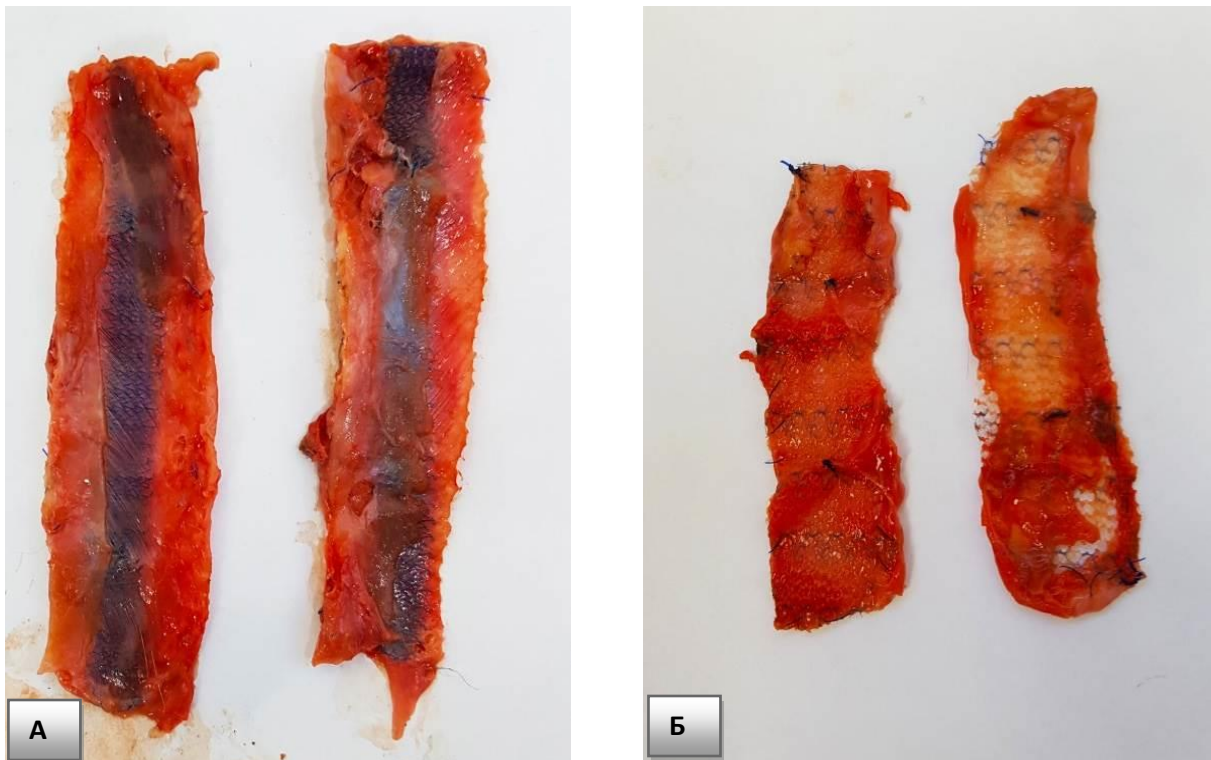


Рисунок 6 – Образцы после раскроя А – опытная группа, Б – контрольная группа.

В процессе испытаний фиксировались показатели: удлинение полоски при нагрузке 16 Н, который характеризовал эластические свойства протезного апоневроза и разрывная нагрузка – прочностные свойства.

Измерения проводили как в направлении петельного ряда (перпендикулярно усиленным зонам в случае легкого усиленного эндопротеза), так и петельного столбика (параллельно усиленным зонам) (рис. 7).

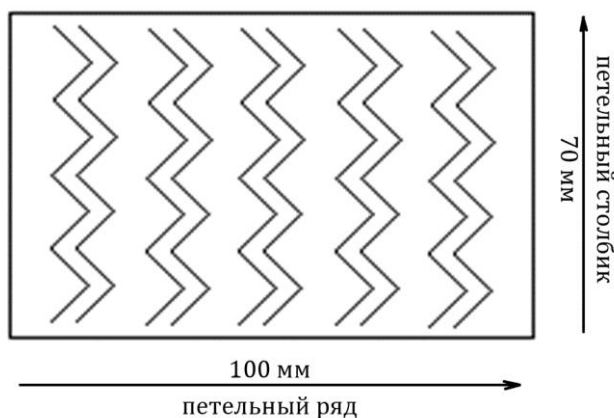


Рисунок 7 – Проект проведения биомеханических измерений.

Для оценки влияния процесса имплантации в ткани на биомеханические свойства эндопротезов аналогичным образом определяли исходные (до имплантации в ткани) физико-механические значения. При этом для сравнения определялись показатели стандартного полипропиленового эндопротеза рис. 8 А, Б, В.

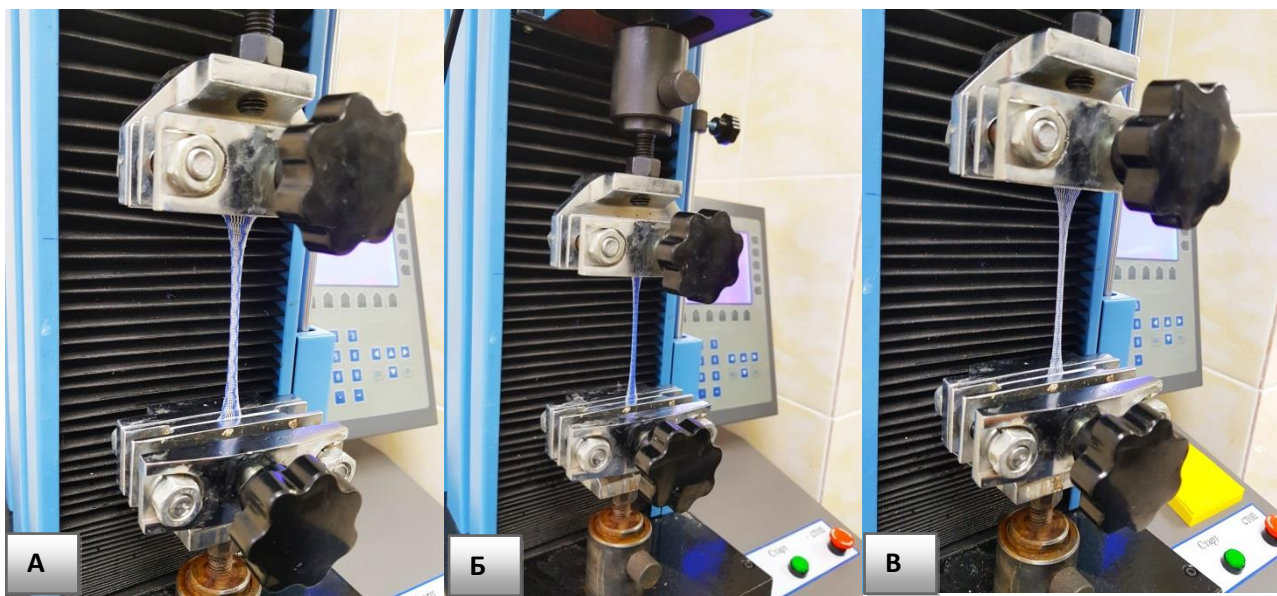


Рисунок 8 – Образцы до имплантации в ткани А – стандартный эндопротез, Б – легкий усиленный эндопротез, В – легкий эндопротез.

При проведении эксперимента, все полученные результаты были обработаны статистически. Сначала выполняли проверку на распределение Гаусса в выборках с использованием критерия Шапиро-Уилка, оценивали данные (характер распределения отличный от нормального), результаты были представлены в виде медианы (Me) и квартилей (p 0,25/ p 0,75). Оценку достоверности различий между сравниваемыми сериями выполняли с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни (для двух независимых групп). Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$ [5,80].

2.2 Материалы и методы клинической части исследования

Проведены клинические исследования 60 пациентов находившихся на стационарном лечении в хирургическом отделении ОБУЗ ГКБ СМП г.

Курска с вентральными грыжами срединной локализации за период с 2015 по 2018 годы. Дизайн клинического исследования представлен на рис. 9.

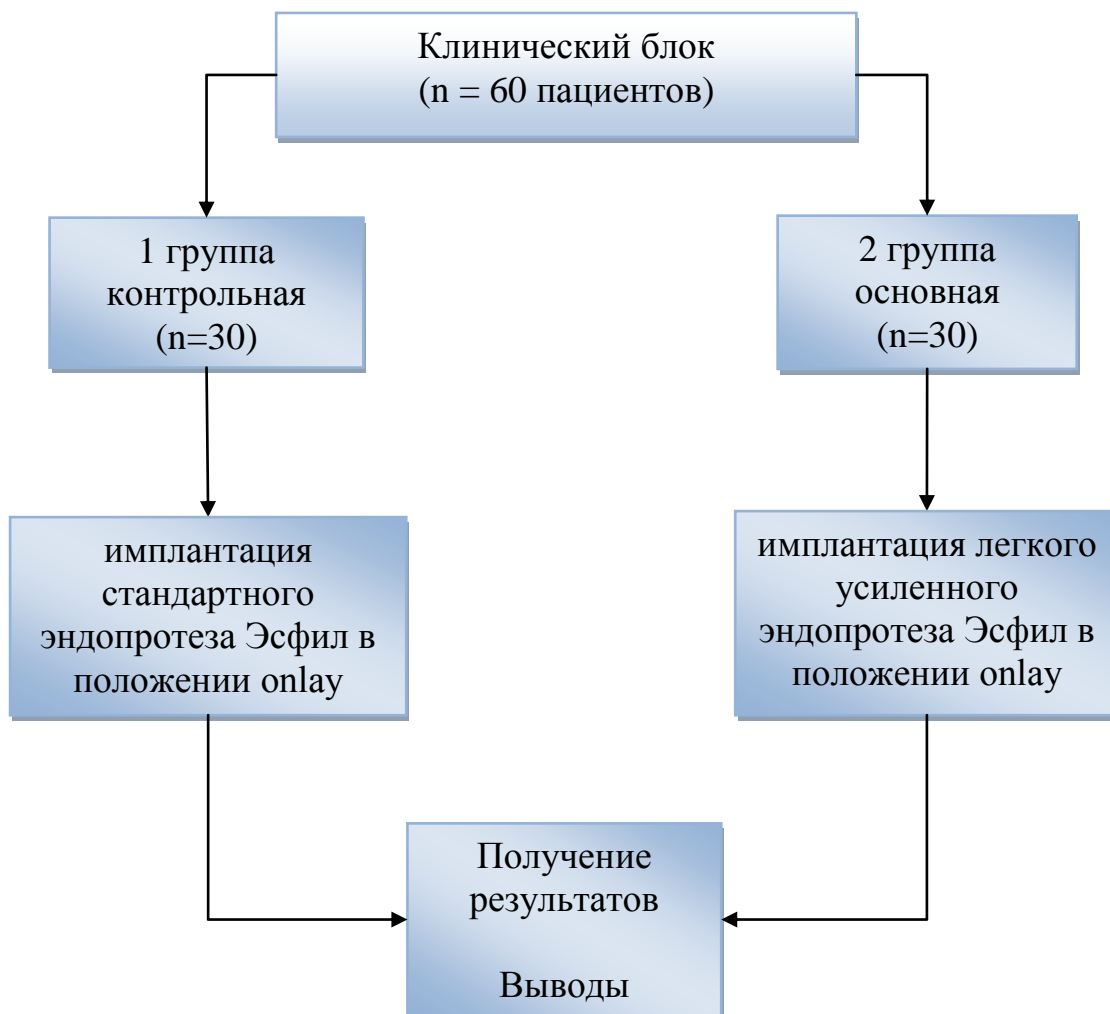


Рисунок 9 – Дизайн клинической части исследования.

В исследование включались пациенты, страдающие неосложненными пупочными, белой линии живота и послеоперационными грыжами срединной локализации больших и средних размеров. Из исследования исключались пациенты, страдающие тяжелыми соматическими заболеваниями в стадии декомпенсации, с грыжами малых и гигантских размеров, осложнениями грыж в виде ущемления.

Всем пациентам было выполнено грыжесечение и надапоневротическое эндопротезирование дефекта в апоневрозе. Для проведения сравнительного исследования были использованы два сетчатых эндопротеза.

Пациенты были распределены на 2 группы (контрольную и основную) по 30 больных в каждой. В 1 группе (контрольной) имплантировали сетчатый монофиламентный (ПП) эндопротез – Эсфил стандартный, диаметр мононитей $0,12\pm 0,005$ мм, обладающий большей материалоемкостью в сравнении с легким эндопротезом Эсфил. Во 2 группе (основной) – Эсфил легкий усиленный эндопротез – нами разработанный новый сетчатый эндопротез из полипропиленовых монофиламентных мононитей диаметром $0,09\pm 0,005$ и $0,12\pm 0,005$ мм (патент на полезную модель №178129 от 23.03.2018) (ООО «Линтекс», г. Санкт-Петербург). Всем пациентам было выполнено оперативные вмешательства по методике onlay.

Выполнялся широкий разрез кожи, подкожно – жировой клетчатки над грыжевым выпячиванием, выделяли грыжевой мешок из подкожно-жировой клетчатки вокруг грыжевых ворот, отделяли от апоневроза. Выполнялась пластика грыжевых ворот, апоневроз сшивали непрерывным швом из нерассасывающихся синтетических мононитей. Сверху размещали эндопротез и фиксировали в несколько этапов. Начинали с фиксации непрерывным швом по периметру и в поперечном направлении несколько раз по всей ее ширине эндопротеза к апоневротическому влагалищу прямых мышц и к медиальным краям боковых мышц, гемостаз в ране. Рану дренировали, дренажи подсоединяли к активной системе аспирации – Редона, послойные швы, асептическая наклейка.

При проведении герниопластики в основной группе легкий усиленный эндопротез фиксировали таким образом, чтобы полосы усиленной зоны были расположены перпендикулярно волокнам прямых мышц живота для возможности сохранения их сократительной способности после операции рис. 10 А, Б.

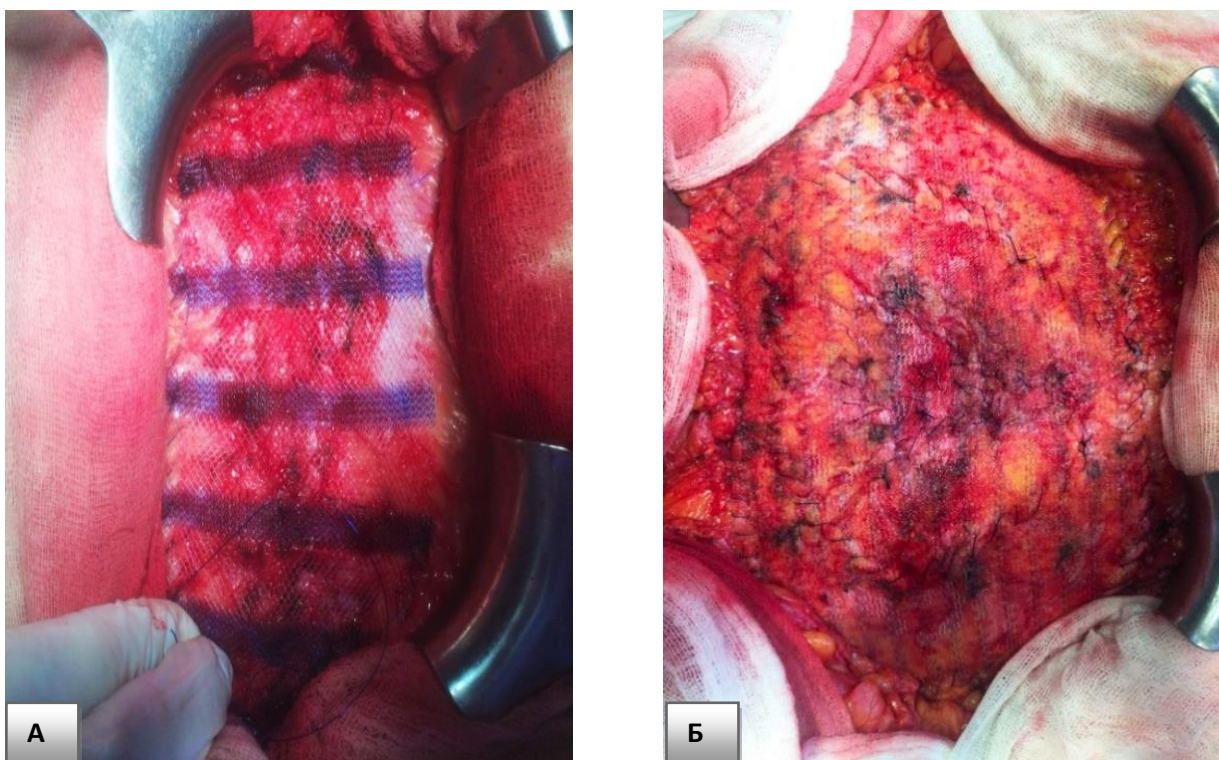


Рисунок 10 – Этап оперативного вмешательства. А – легкий усиленный эндопротез, Б – стандартный эндопротез

Распределение больных по возрасту и полу в группах представлено в табл. 3.

Таблица 3

Распределение больных по возрасту и полу

Группы больных	Возраст (годы)									
	17 – 40		41 – 50		51 – 60		61 – 70		71 – 80	
	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	ж
Контрольная группа (n=30)	4	2	2	4	4	5	0	9	0	0
Основная группа (n=30)	4	1	1	2	4	10	2	4	0	2
Всего (n=60)	8	3	3	6	8	15	2	13	0	2

В первой группе мужчин было 10 (33,3%), женщин 20 (66,7%), средний возраст в первой группе составлял $52,43 \pm 1,85$ года, а во второй группе

мужчин – 11 (36,66%), женщин – 19 (63,33%), средний возраст - 55,33±1,92 года.

Всем пациентам производилось грыжесечение и эндопротезирование по поводу грыж срединной локализации: послеоперационные, белой линии живота и пупочные, распределение больных по типу ВГ представлено в табл. 4.

Таблица 4

Распределение больных по типу ВГ

Виды грыж	контрольная (n=30)		Основная (n=30)		p
	абс.	%	абс.	%	
Послеоперационная	17	56,66	14	46,66	>0.05
Белой линии живота	3	10	3	10	>0.05
Пупочная	10	33,33	13	43,33	>0.05

В первой группе послеоперационными грыжами страдали 17 (56,66%), белой линии живота 3 (10%) и пупочными 10 (33,3%), а во второй группе соответственно 14 (46,66%), 3 (10%) и 13 (43,33%) больных.

Распределение больных в группах по ширине грыжевых ворот представлено в табл. 5.

Таблица 5

Распределение пациентов по ширине грыжевых ворот

Величина грыжи	Контрольная группа (n=30)		Основная группа (n=30)		p
	абс.	%	абс.	%	
W1	0	0	0	0	>0.05
W2	19	63,33	18	60,0	>0.05
W3	11	36,66	12	40,0	>0.05
W4	0	0	0	0	>0.05

В первой группе грыжа средних размеров обнаружена у 19 (63,33%), больших – у 11 (36,66%), во второй группе у 18 (60%) и 12 (40%) больных.

Первая группа была сопоставима со второй по полу, возрасту пациентов, виду и величине грыж.

Всем пациентам выполнялось лабораторно-инструментальное обследование, а также перед операцией выполнялось ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной стенки, во время которого оценивали толщину и эхоструктуру подкожной жировой клетчатки, измеряли ширину белой и спигелевой линий живота, толщину и ширину прямых мышц живота, степень их сужения и утолщения при напряжении, а также определяли сократимость мышц боковой стенки и толщину мышечно-апоневротического слоя боковой стенки живота [104,106].

Всем пациентам после эндопротезирования на протяжении 10 суток регистрировались результаты температурной и лейкоцитарной реакций, количество экссудата по дренажам для определения характера течения раневого процесса. Кроме этого проводили цитологическое исследование отделяемого из раны на 3, 5 и 6-7-е сутки. Для этого из взятого раневого экссудата делались мазки, которые окрашивались по Романовскому-Гимза. Исследование цитограмм выполняли с использованием световой микроскопии. Обращали внимание на качественный и количественный состав основных клеточных элементов, подсчитывали их процентное соотношение (подсчет 100 клеток в нескольких непересекающихся полях зрения) для динамического наблюдения за характером раневого процесса в области имплантации эндопротеза, с определением типа цитограммы по методике М.Ф. Камаева [34,42,44]. У части пациентов, при необходимости удаления дренажей ранее 7 суток, производили забор раневого отделяемого для исследования на 6 сутки.

Спустя 10 – 12 месяцев после оперативного лечения всем больным выполнялось УЗИ брюшной стенки с оценкой, а также исследовалось качество жизни (КЖ) пациентов с использованием анкеты SF – 36. Ответы регистрировались самим пациентом на основании собственных ощущений, которые были представлены в баллах по восьми шкалам, таким образом, чем

выше балл, тем выше КЖ. Численно полученные результаты интегрировались в два показателя: 1) физический компонент здоровья (PH), составляющие шкалы: PF – физическое функционирование, RP – ролевое (физическое) функционирование, BP – интенсивность боли, GH – общее состояния здоровье; 2) психологический компонент здоровья (MH), составляющие шкалы: VT – жизненная активность, SF – социальное функционирование, RE – ролевое (эмоциональное) функционирование, MH – психическое здоровье [104,106].

Исследовались отдаленные результаты лечения больных, которые рассчитывали по четырех бальной методике, разработанной на кафедре общей хирургии КГМУ.

Отличный итог лечения: пациент здоров, работоспособность сохранена, не придерживается диеты, продолжает работать по той же профессии без ограничений, боли и симптомы заболевания отсутствуют.

Хороший: трудоспособность пациента сохранена, не придерживается диеты, продолжает работать по той же профессии, при проведении длительных общефизических нагрузок возникают тянущие боли в месте постоперационной раны, которые купируются самостоятельно.

Удовлетворительный: трудоспособность пациента снижена, придерживается диеты, при выполнении незначительных физических нагрузок возникают симптомы заболевания, которые самостоятельно не купируются и требуют приема медикаментов.

Неудовлетворительный: пациент нетрудоспособен, стойкие симптомы заболевания и отсутствие продуктивного лечения, рецидив грыжи, переход больных на временную нетрудоспособность и инвалидность [104,106].

Все количественные данные, полученные в ходе клинической части исследования, были подвергнуты статистической обработке. Полученные результаты качества жизни пациентов проверялись с помощью виртуального калькулятора <http://abdugaliyev.ru/proj/medcalc/sf36>. Сначала выполняли проверку на распределение Гаусса - Лапласа (нормальное распределение) с

помощью критерия Колмогорова-Смирнова. В случае принятия нормальности использовали методы описательной статистики с вычислением средней (M) и ошибки средней (m). Достоверность различий между двумя независимыми группами исследовалось с использованием t - критерия Стьюдента, различия были достоверными при $p \leq 0,05$. Характер распределения групп отличный от нормального с помощью критерия Колмогорова-Смирнова выявлено не было [5,80].

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Сравнительное морфологическое исследование реакции тканей передней брюшной стенки на надапоневротическую имплантацию легкого и легкого усиленного эндопротезов

Проведенное микроскопическое изучение указанных эндопротезов выявило прорастание материалов соединительной тканью и образование вокруг них соединительнотканной капсулы. На 7 сутки вокруг нитей легкого эндопротеза определялась молодая соединительная ткань, образованная незрелыми коллагеновыми волокнами, с расположенными между ними фибробластами. Кровеносные сосуды полнокровные, количество клеточных элементов несколько больше, преимущественно возле нитей эндопротеза. В поле зрения в перипротезном инфильтрате преобладали нейтрофилы, лимфоциты, а так же встречались эозинофилы, моноциты и макрофаги (рис. 11А). Вокруг нитей легкого усиленного эндопротеза значимых отличий от контрольной группы не наблюдалось. Однако, в области расположения усиленной зоны, в непосредственной близости к нитям эндопротеза инфильтрация была более выражена. В поле зрения преобладали клетки нерезиденты (рис. 11Б).

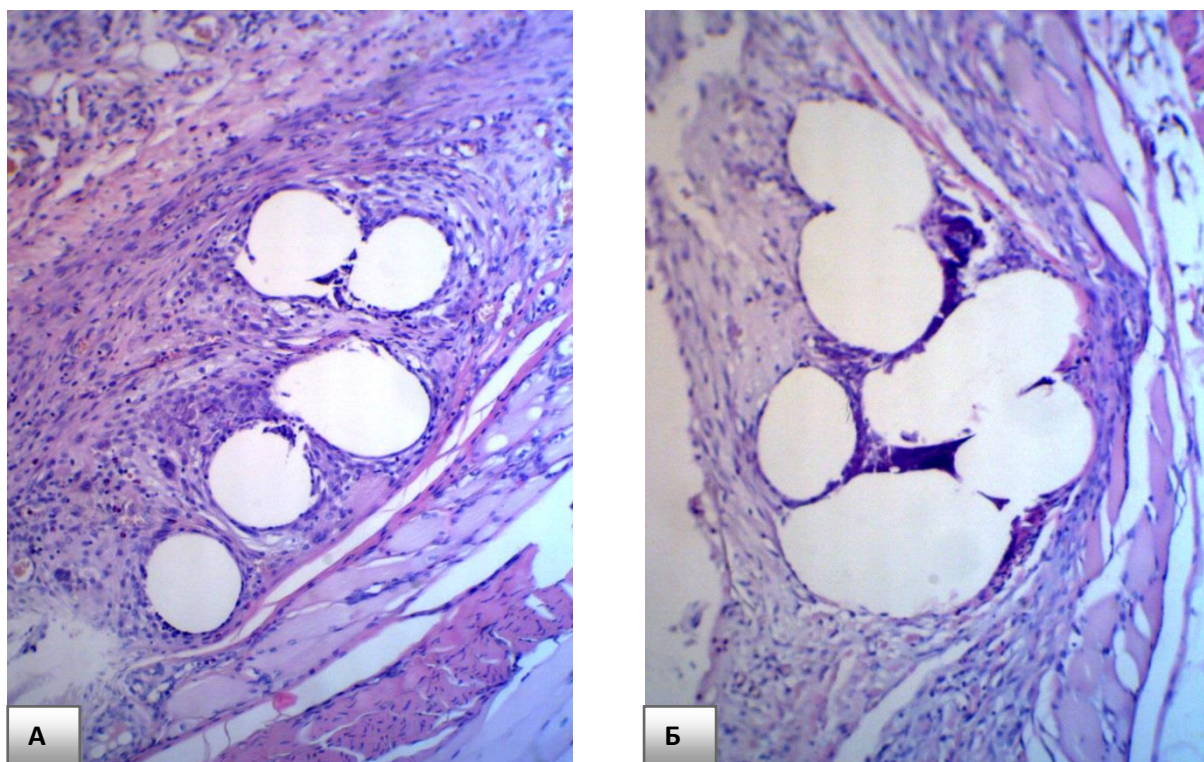


Рисунок 11 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 7 сутки эксперимента: А – легкий эндопротез – воспалительные изменения вокруг эндопротеза; Б – легкий усиленный эндопротез (усиленная зона) – более выраженная клеточная инфильтрация тканей возле нитей эндопротеза. Окраска – гематоксилином и эозином. Ув. х100.

Через месяц после оперативного вмешательства, вокруг нитей легкого эндопротеза наблюдалась зрелая соединительнотканная капсула с хорошо выраженным подразделением на слои. В наружном волокнистом слое располагались зрелые коллагеновые волокна, во внутреннем слое (клеточном) в поле зрения визуализировались единичные лимфоциты, макрофаги, эозинофилы. Вблизи нитей протеза преобладали клетки фибробластического ряда и определялись гигантские клетки инородных тел (ГКИТ) (рис. 12А, 12В).

В опытной группе, имплантация нового эндопротеза привела к выраженной фибробластической реакции, на фоне сохранности участков с лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрацией. Вблизи нитей протеза преобладали клетки гранулоцитарного ряда и визуализировались гигантские клетки инородных тел (рис. 12Б, 12Г).

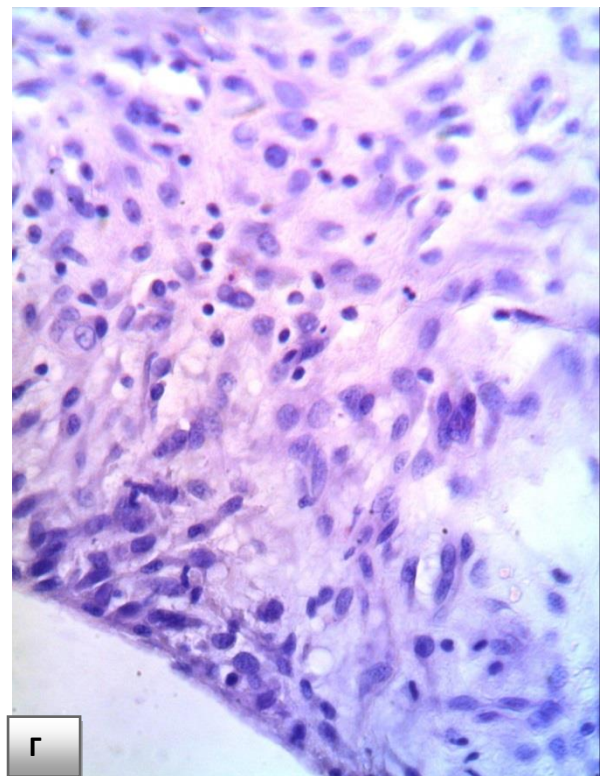
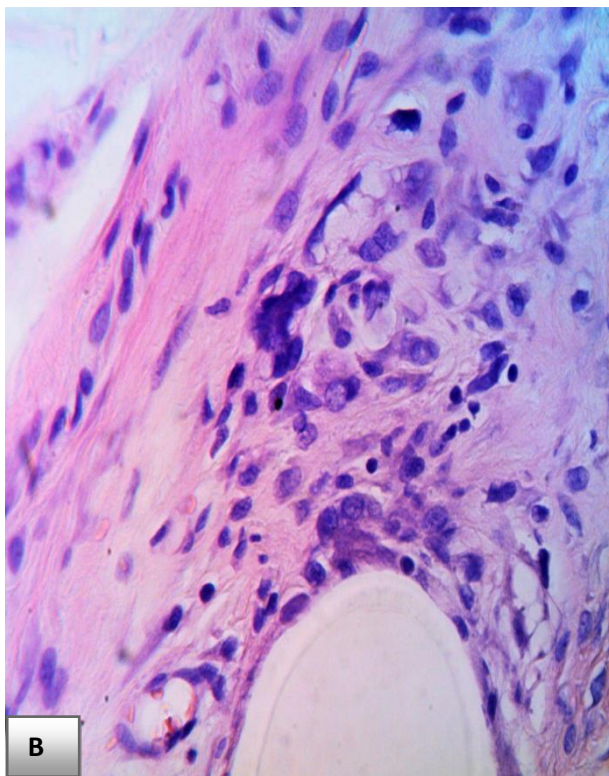
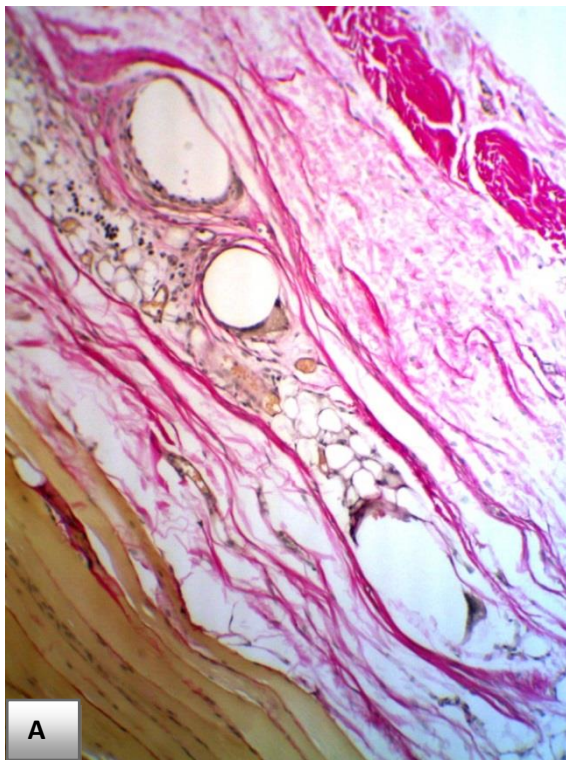
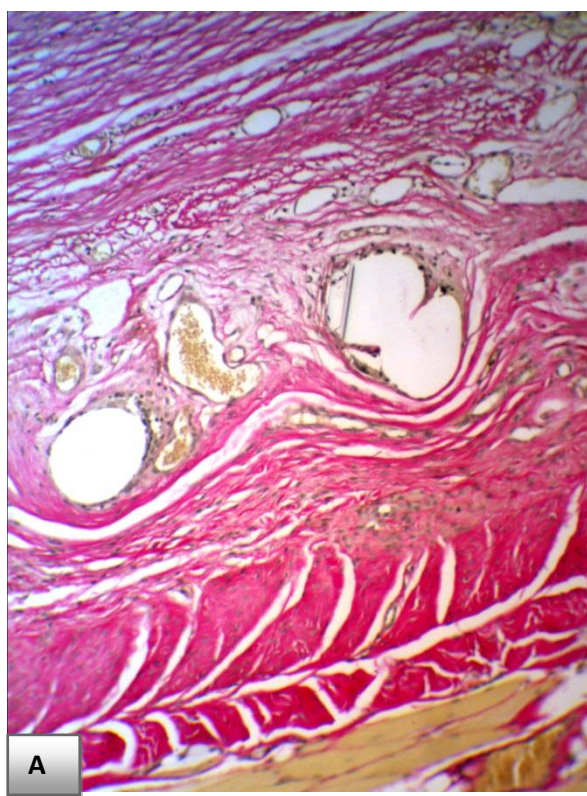


Рисунок 12 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 30 сутки эксперимента: А – легкий эндопротез. Б – легкий усиленный эндопротез. Соединительнотканная капсула, состоящая из наружного (волокнистого) и внутреннего (клеточного) слоев хорошо выражена. Окраска по методу Ван Гизон. Ув. x100; В – легкий эндопротез. Г – легкий усиленный эндопротез

(основная зона). Определяется участок лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации возле нитей эндопротеза. Окраска – гематоксилин-эозин. Ув. х400.

Через два месяца после оперативного вмешательства в контрольной серии вокруг нитей эндопротеза выявлена зрелая соединительнотканная капсула, хорошо оформленная по периферии и представленная толстыми коллагеновыми волокнами, и более рыхло расположенными волокнами, ближе к материалам. Внутренний слой капсулы был хорошо васкуляризирован, в промежутках между нитями соединительнотканное волокна тонкие (рис. 13А). В непосредственной близости к нитям эндопротеза продолжали выявляться участки лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации и единичные гигантские клетки инородных тел (рис. 13В).

Вокруг нитей легкой усиленной сетки реактивные изменения окружающих эндопротез тканей сходны с изменениями в контрольной серии на фоне более выраженной клеточной инфильтрации (рис. 13Б, 13Г).



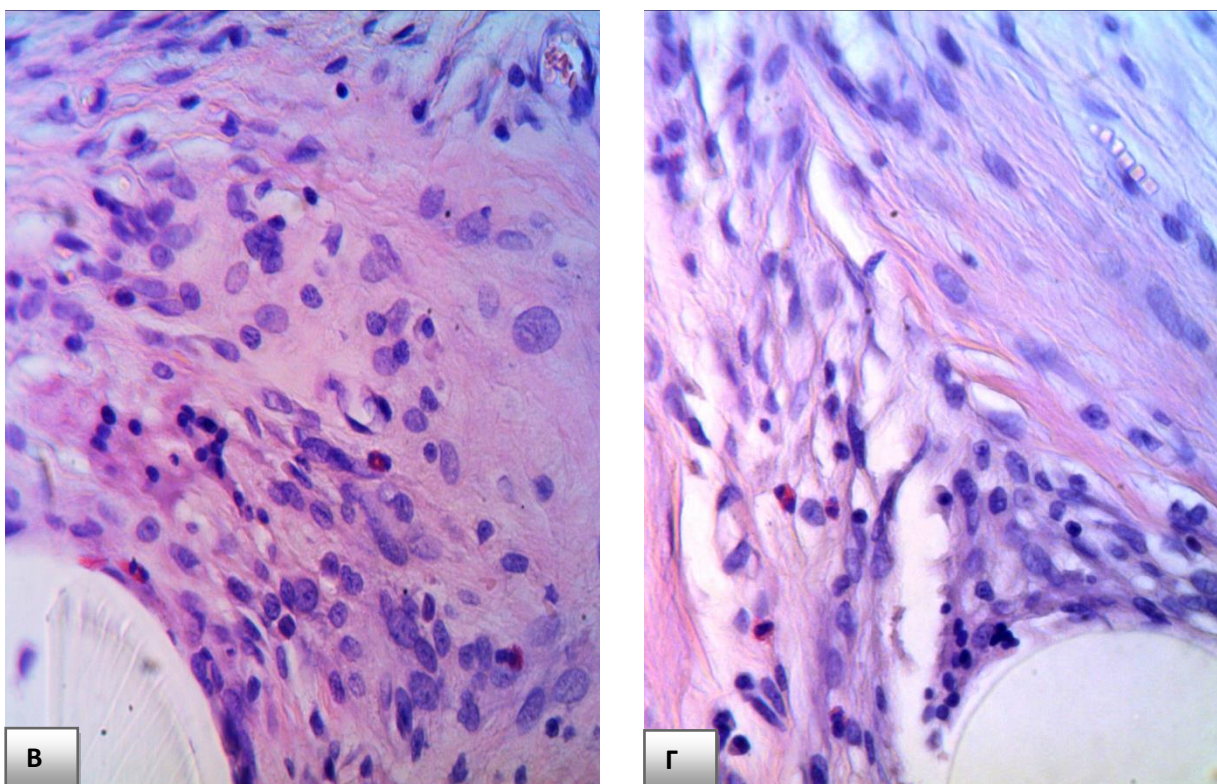


Рисунок 13 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 60 сутки: А – легкий эндопротез. Б – легкий усиленный эндопротез. Вокруг нитей эндопротеза визуализируется зрелая соединительнотканная капсула. Окраска – Ван Гизон. Ув. x100; В – легкий эндопротез – участок лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации. Г – легкий усиленный эндопротез (основная зона) – круглоклеточная инфильтрация внутреннего отдела капсулы. Окраска – гематоксилином и эозином. Ув. x400.

Через три месяца после оперативного вмешательства, вокруг нитей эндопротезов контрольной и опытной серий определяется сформированная зрелая соединительнотканная капсула. Волокна, которой, плотно прилежат к нитям эндопротеза. Перипротезно определяется незначительная инфильтрация тканей лимфоцитами. В поле зрения преобладают клетки фибробластического ряда и определяются единичные ГКИТ (рис. 14А, 14Б, 14В, 14Г).

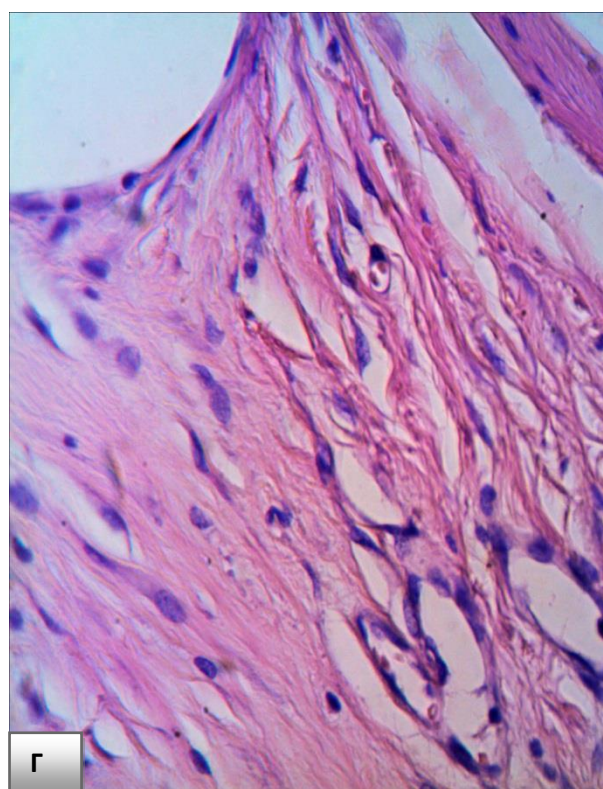
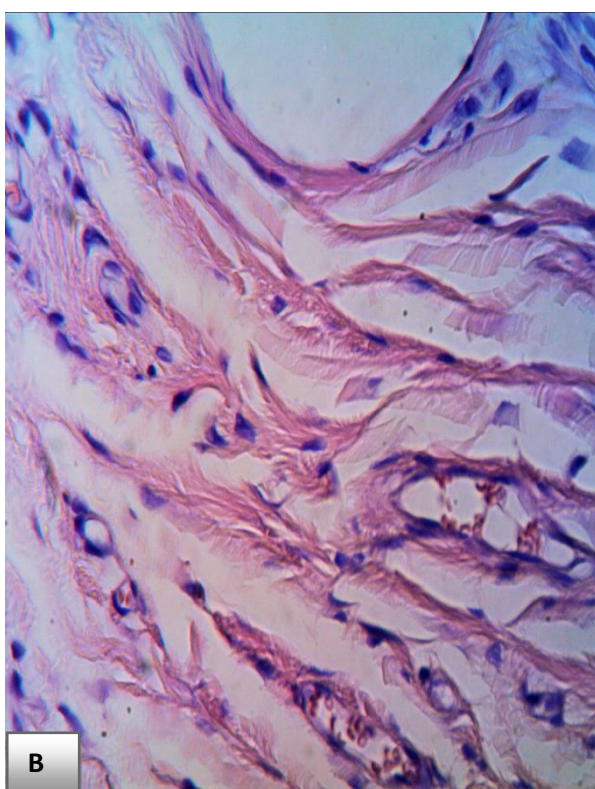
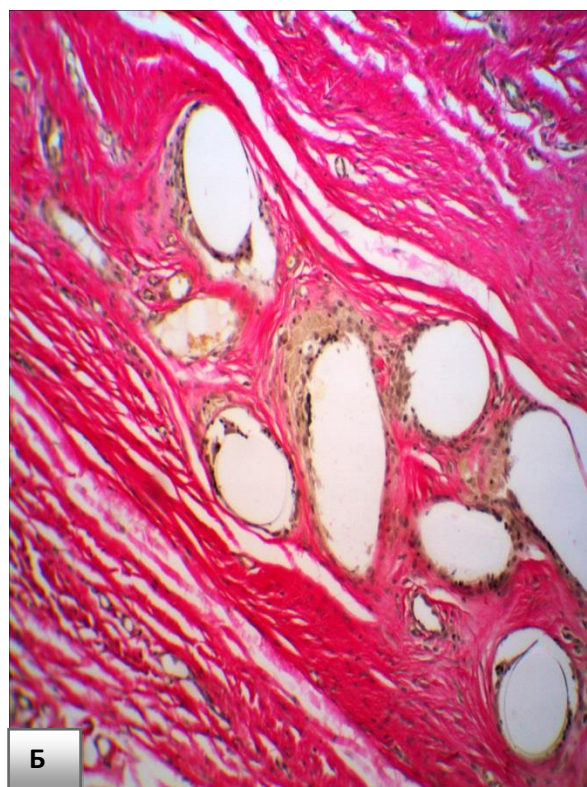
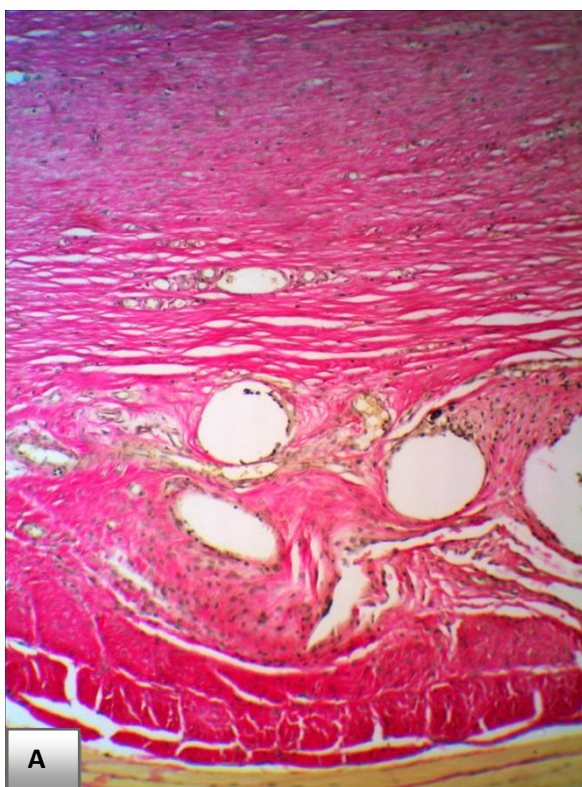


Рисунок 14 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 90 сутки: А – легкий эндопротез. Б – легкий усиленный эндопротез. Вокруг нитей эндопротеза зрелая соединительнотканная капсула. Окраска по методу Ван Гизон. Ув. x100; В – легкий эндопротез – участок лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации. Г- легкий усиленный эндопротез (основная

зона) – участок лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации. Окраска – гематоксилин-эозин. Ув. x400.

К окончанию эксперимента выраженных морфологических отличий между легким эндопротезом и различными зонами легкого усиленного эндопротеза не определялось. В обеих группах происходило завершение процесса капсулообразования. Воспалительные изменения определялись только на небольших участках в промежутках между нитями в виде единичных лимфоцитов, моноцитов и макрофагов, что может указывать на стабилизацию реакции тканей (рис. 15А, 15Б).

При оценке волокнистого компонента капсулы определялось концентрическое расположение пучков коллагеновых волокон, по отношению к нитям эндопротеза (рис. 15В, 15Г). Следует отметить, что патоморфологические изменения не распространялись за пределы слоя подкожной жировой клетчатки и апоневроза мышц. Подлежащая мышечная ткань без реактивных изменений.



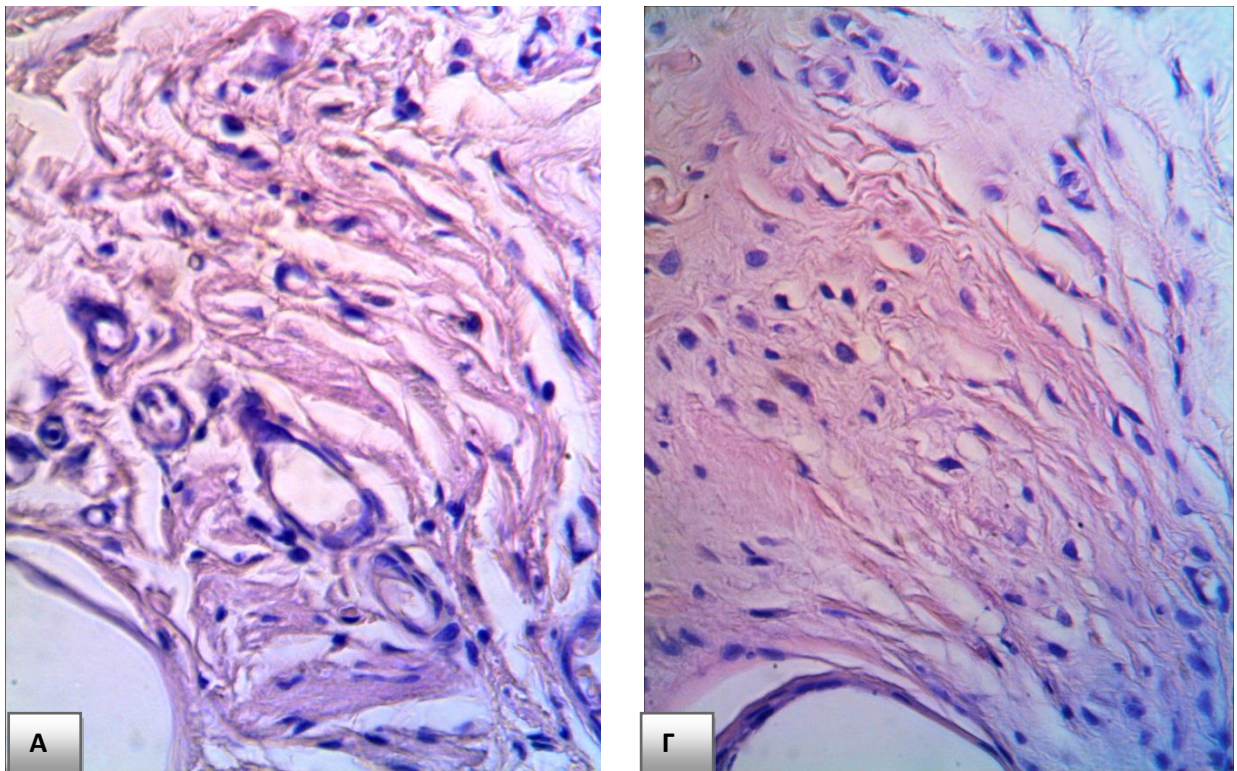


Рисунок 15 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 180 сутки эксперимента: А – легкий эндопротез – грубая оформленная соединительная ткань вокруг нитей эндопротезов. Б – легкий усиленный эндопротез (усиленная зона) – толстые пучки коллагеновых волокон вокруг нитей эндопротеза. Окраска по Ван Гизон. Ув. x100; В – легкий эндопротез – участок капсулы в промежутке между нитей эндопротеза. Г – легкий эндопротез – воспалительные изменения не визуализируются, большое количество фибробластов и фиброцитов. Окраска – гематоксилином и эозином. Ув. x400.

С целью количественного выражения качественных изменений выявленных в тканях на имплантацию всех изучаемых материалов на 7, 30, 60, 90 и 180 сутки было проведено морфометрическое исследование (вычисление клеточного индекса и количества клеток на разных сроках эксперимента), результаты которого в табл. 6.

Таблица 6

Динамика изменений клеточного состава и клеточного индекса на разных сроках эксперимента, (Ме (p 0,25/ p 0,75))

Показатели	Группа эксперимента	Сроки наблюдения				
		7 сут, n=12	30 сут, n=12	60 сут, n=12	90 сут, n=12	180 сут, n=12
Нейтрофилы, %	контрольная	1,5(1,0/ 2,0)	0(0/ 0,75)	-	-	-
	опытная	2,0 (1,0/ 3,0)	0(0/ 0,75)	-	-	-
Лимфоциты,%	контрольная	30,5(30, 0/ 31,75)	27,5(26, 25/ 28,0)	25,5 (24,25/ 26,0)	20,5 (19,25/ 21,0)	17,0 (16,25/ 17,75)
	опытная	29,5 (28,25/ 30,75)	28,0(28, 0/ 28,75)	25,5 (24,25/ 26,75)	19,5 (19,0/ 20,75)	17,0 (16,25/ 17,75)
Эозинофилы, %	контрольная	9,5 (9,0/ 11,5)	3,5 (2,25/ 4,0)	2,5 (1,25/ 3,0)	0,5(0/1, 0)	-
	опытная	12,0(11, 25/12,7 5)	3,5 (2,25/ 4,0)	2,5 (2,0/ 3,0)	0,5(0/1, 0)	-
Моноциты,%	контрольная	13,5(11, 5/14,0)	12,0(11, 25/12,0)	7,5(7,0/ 8,75)	7,0(7,0/ 7,75)	7,0(7,0/ 7,75)
	опытная	13,0(12, 25/ 13,75)	11,0(10, 25/ 11,75)	7,5 (7,0/ 8,0)	7,5 (7,0/ 8,0)	7,0 (6,25/ 7,0)
Макрофаги,%	контрольная	12,0(11, 25/	12,5 (11,25/	10,5 (9,25/	9,5 (9,0/ 10,75)	8,0(7,25/ 8,75)

		12,0)	13,0)	11,0)		
	опытная	12,0(11, 25/ 12,75)	12,0(12, 0/ 12,75)	9,0(9,0/ 9,75)	9,5 (8,25/ 10,0)	8,5 (8,0/ 9,0)
Фибробласты, %	контрольн ая	30,0(28, 25/ 31,75)	34,0(34, 0/ 34,75)	34,0(33, 25/ 34,75)	35,5(35, 0/ 36,0)	33,5(32,25/ 34,0)
	опытная	28,5(28, 0/ 30,5)	34,0(33, 25/ 35,5)	36,0(36, 0/ 36,75)	34,5(34, 0/ 35,75)	33,5 (33,0/ 34,0)
Фиброциты,%	контрольн ая	3,0(2,0/ 4,0)	11,0 (10,25/ 11,75)	20,5 (20,0/ 21,0)	27,5 (26,25/ 28,0)	35,5 (33,5/ 36,0)
	опытная	1,5 (1,0/ 2,0)	10,5 (8,25/ 12,75)	19,5 (18,25/ 20,75)	28,5 (28,0/ 29,0)	35,0(33,5/ 35,75)
Клеточный индекс	контрольн ая	0,82 (0,82/ 0,84)	1,33 (1,33/ 1,41)	1,86 (1,74/ 1,86)	2,64 (2,48/ 2,70)	3,08 (3,0/ 3,3)
	опытная	0,73(0,6 7/ 0,84)	1,33(1,2 9/ 1,33)	1,78(1,7 2/ 1,90)	2,57(2,4 8/ 2,67)	3,26 (3,04/3,5)

Примечание: статистически значимых отличий между контрольной и опытной группами не выявлено.

Из таблицы видно, что в опытной и в контрольной группах присутствие нейтрофилов в клеточном инфильтрате определялось с 7 по 30 сутки, эозинофилов – с 7 по 90 сутки. На протяжении всего эксперимента сохранялись лишь лимфоциты и моноциты, причем их количество к концу эксперимента сократилось приблизительно вдвое. При этом статистически достоверных различий количества клеточных элементов воспалительного инфильтрата между контрольной и опытной группами на изучаемых сроках

выявлено не было. Параллельно среди клеточных элементов, окружающих нити эндопротезов, в обеих группах отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда. В обеих группах количество фибробластов увеличилось в 1,1 и в 1,2 раз соответственно. Количество фиброцитов – в 11,8 раз в контрольной и в 23,3 раз в опытной группах. Одинаковой в контрольной и опытной группах была динамика макрофагов, заключающаяся в снижении их количества с 7 по 180 сутки в 1,5 и 1,4 раза соответственно. При этом статистически достоверных различий между количеством клеток гистиоцитарного ряда в контрольной и опытной группах на изучаемых сроках выявлено не было.

Как результат изменения клеточного состава тканей, окружающих нити эндопротезов, в обеих группах происходило увеличение клеточного индекса. К 30 суткам его значения превысили 1, что свидетельствовало о переходе раневого процесса во II фазу. В последующем, к 180 суткам показатели продолжали увеличиваться и выросли относительно начала эксперимента в 3,8 раз в контрольной и в 4,5 раза в опытной группах. При этом, статистически значимых отличий между показателями значений в контрольной и опытной группах выявлено не было.

Далее было проведено определение площади клеточного инфильтрата (с 7 по 30 сутки.) и толщины перипротезной капсулы (с 30 по 180 сутки.). Полученные результаты морфометрии представлены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты морфометрического исследования площадей инфильтратов и площадей капсул (мкм^2), (Me (p 0,25/ p 0,75))

Сроки имплантации	n	Контрольная группа	n	Опытная группа	p
Площадь инфильтрата					
7 сутки	6	17333 (13990/23334)	6	19944 (19230/27063)	> 0,05

30 сутки	6	4413 (3869/ 5732)	6	4799 (4716/ 5664)	> 0,05
Площадь капсулы					
30 сутки	6	327290 (318719/ 346227)	6	439661 (413855/ 459785)	≤0,05
60 сутки	6	463056 (458814/ 480540)	6	554583 (535352/ 573306)	≤0,05
90 сутки	6	526812 (470835/ 574244)	6	582693 (548800/ 616408)	> 0,05
180 сутки	6	514946 (490777/ 540943)	6	536599 (515628/ 612796)	> 0,05

Как видно из таблицы, с 7 по 30 сутки как в контрольной, так и в опытной группах происходило уменьшение площадей инфильтратов в 3,9 и в 4,2 раза соответственно. На 7 сутки в опытной группе площадь инфильтрата была в 1,15 раза больше, а на 30 сутки в контрольной и опытной группах показатели были практически равны. Статистически достоверных отличий данных показателей между группами выявлено не было. Вместе с этим, начиная с 30 суток и до окончания эксперимента, отмечалось увеличение площадей капсул в 1,6 раза в контрольной и в 1,2 раза в опытной группах. На 30 сутки данные показатели в опытной группе были в 1,3 раза, на 60 сутки в 1,2 раза, на 90 в 1,1 раза больше чем в контрольной группе, а на 180 – показатели были практически равны. Статистически достоверные отличия данных показателей между группами были выявлены только на 30 и 60 сутки. В дальнейшем на 90 и 180 сутки достоверных отличий между площадями капсул вокруг легкого и легкого усиленного эндопротезов не было.

Таким образом, проведенное морфологическое изучение реакции тканей на надапоневротическую имплантацию нового легкого усиленного эндопротеза не выявило статистически значимых отличий от реакции тканей

на имплантацию его легкого варианта. В связи с этим, введение в структуру легкого эндопротеза усиленной зоны, включающей в себя мононити большей толщины, не вызывает увеличения степени выраженности фиброзных изменений и воспалительной реакции на инородное тело.

3.2 Морфологические изменения тканей передней брюшной стенки при имплантации легкого усиленного эндопротеза по технологии onlay и sublay

Морфологическое изучение микропрепаратов на 7-е сутки выявило наличие больших площадей незрелой соединительной ткани вокруг эндопротеза в положении onlay. Вокруг нитей наблюдалось формирование молодой соединительной ткани, состоящей из тонких коллагеновых волокон и расположенных между ними фибробластов. В непосредственной близости к нитям эндопротезов визуализировалась круглоклеточная инфильтрация, мелкие кровеносные сосуды кровенаполнены. В клеточном компоненте преобладали клетки нерезиденты, а так же, визуализировались единичные нейтрофилы и молодые фибробласты (рис. 16А).

В положении sublay, вокруг нитей эндопротеза клеточная инфильтрация была так же хорошо выражена. Клеточный состав был идентичен предыдущей группе. При этом, выявлялось значительно большее количество фибробластов и встречались участки с незрелой соединительнотканной капсулой, слабоокисфильные (при окраске по методу Ван Гизон) волокна которой в наружном слое приобретали упорядоченное и параллельное расположение друг другу (рис. 16Б).

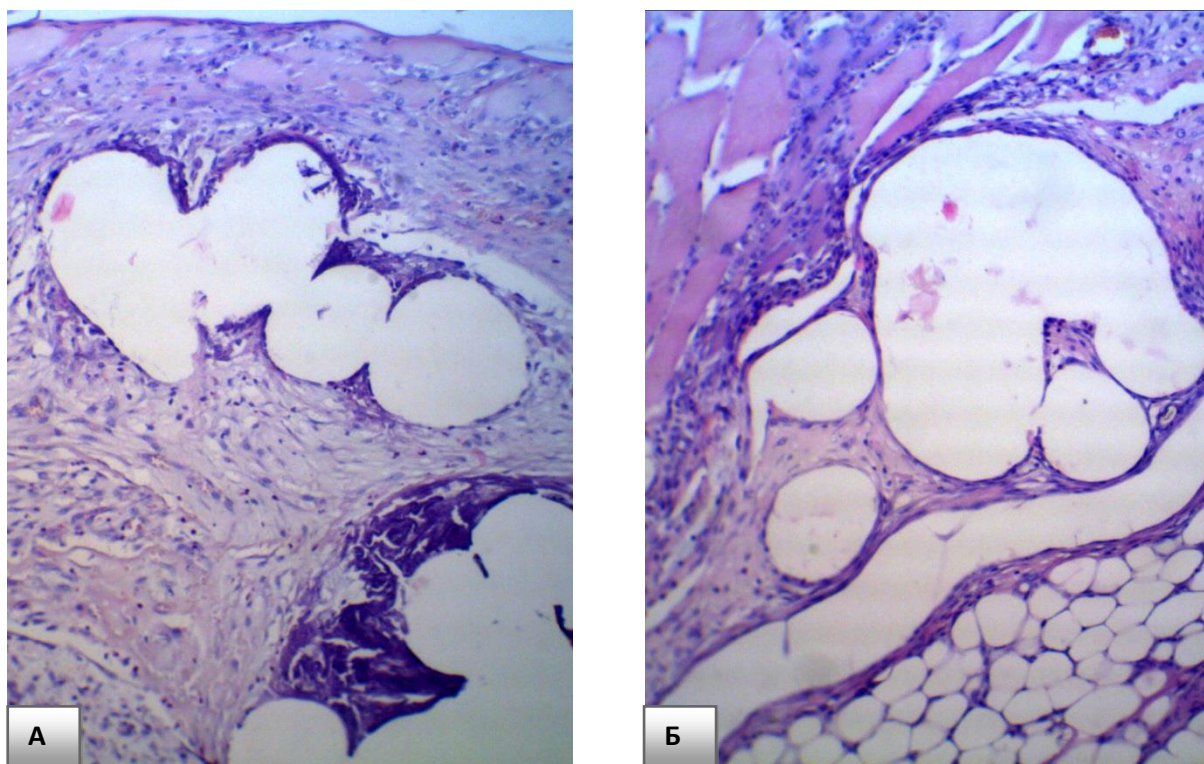


Рисунок 16 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 7 сутки эксперимента при имплантации легкого усиленного эндопротеза: А – onlay – незрелая соединительная ткань, окружающая эндопротез, диффузная клеточная инфильтрация. Б – sublay – тонкая соединительнотканная капсула, окружающая эндопротез. Окраска – гематоксилин-эозин, ув. x100.

На 30 сутки вокруг нитей эндопротеза в положении onlay, визуализируемая перипротезная капсула состояла из зрелых, плотно расположенных коллагеновых волокон, хорошо отграничивающих эндопротез от окружающих тканей. Волокна капсулы без видимых границ переходили в окружающие ткани (рис. 17А). На фоне сохранности круглоклеточной инфильтрации внутренних отделов капсулы, в наружном слое перипротезной капсулы визуализировались преимущественно клетки фибробластического дифферона (рис. 17В). В поле зрения определялись также клетки гранулоцитарного ряда. В непосредственной близости к нитям эндопротеза располагались единичные многоядерные клетки.

В положении sublay сформированная тонковолокнистая соединительнотканная капсула, покрывала со всех сторон нити эндопротеза и отграничивала от окружающей предбрюшинной клетчатки. Ее толщина,

визуально была несколько меньше, чем при имплантации в положении onlay. Круглоклеточная инфильтрация продолжала сохраняться во внутреннем слое капсулы, при этом абсолютное большинство принадлежало клеткам фибробластического ряда. В непосредственной близости к нитям эндопротеза определялись единичные многоядерные клетки (рис. 17Б,17Г).

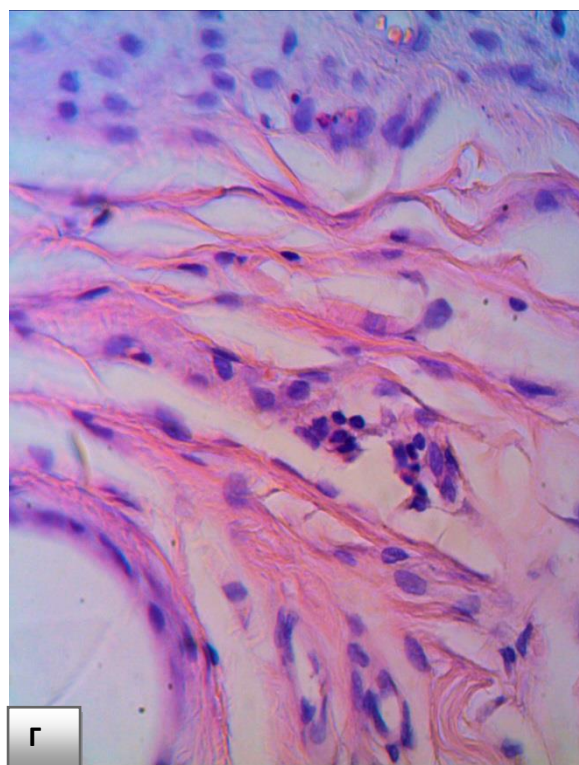
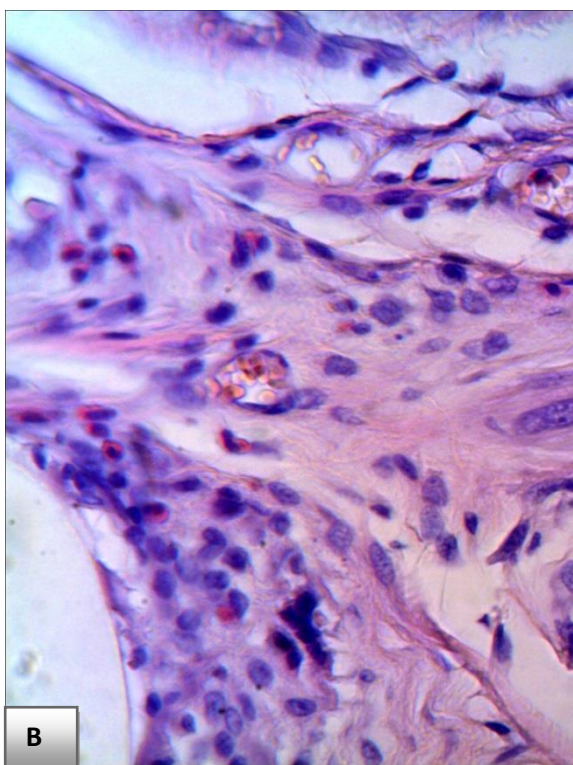
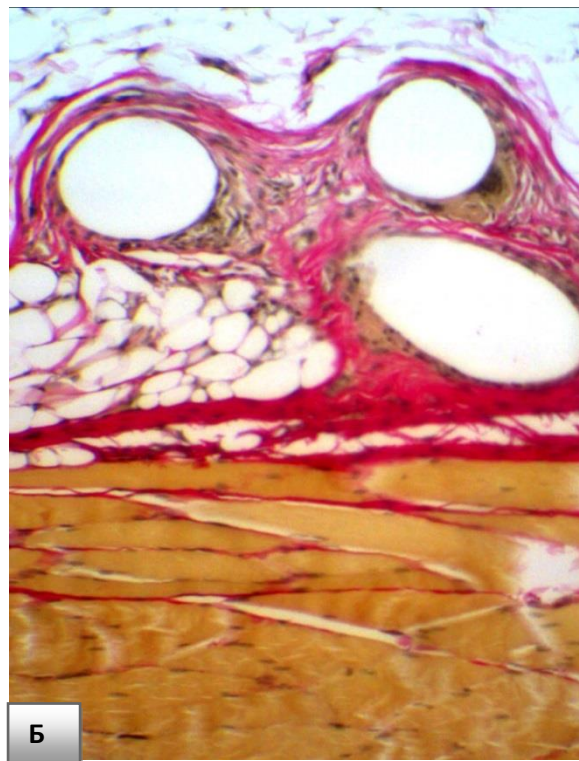
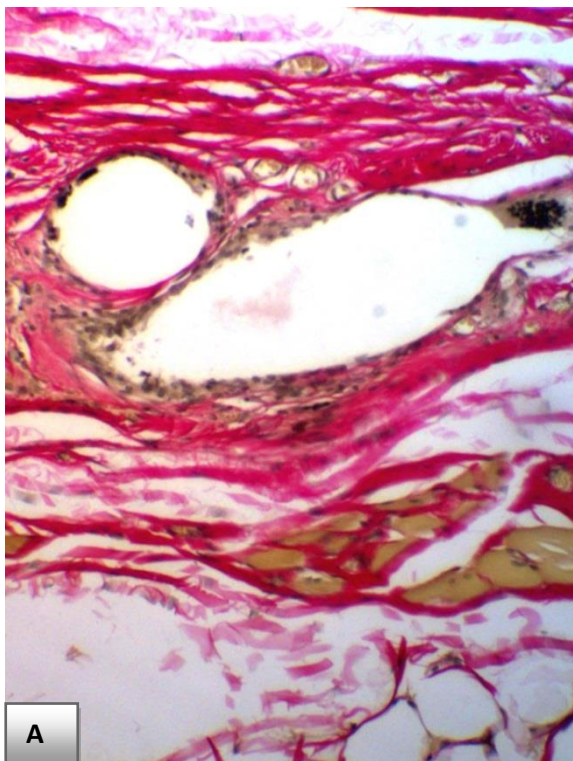


Рисунок 17 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 30 сутки эксперимента при имплантации легкого усиленного эндопротеза: А – onlay – волокнистая соединительнотканная капсула вокруг эндопротеза. Б – sublay – тонковолокнистая соединительнотканная капсула, покрывающая со всех сторон нити эндопротеза. Окраска – Ван Гизон, ув: x100. В – onlay – круглоклеточная инфильтрация внутреннего отдела капсулы. Г – sublay – участок лимфоцитарно-макрофагальной инфильтрации возле нити эндопротеза. Окраска – гематоксилин-эозин, ув. x400.

Через два месяца после оперативного вмешательства зрелая соединительнотканная капсула визуализировалась на всем протяжении вокруг нитей эндопротеза в положении onlay (рис. 18А). Наружный слой капсулы, состоящий из толстых коллагеновых волокон, имел качественные отличия в расположении и плотности этих волокон. Внутренний слой, образованный преимущественно клетками, содержал фибробласты, фиброциты, единичные лимфоциты, макрофагами и гигантские многоядерные клетки.

В положении sublay сформированная зрелая соединительнотканная капсула, состояла из коллагеновых волокон, расположенных плотно и компактно по отношению друг к другу. На фоне преобладания клеток фибробластического ряда, сохранялась умеренная круглоклеточная инфильтрация лимфоцитами и макрофагами и визуализировались единичные многоядерные клетки (рис. 18Б).

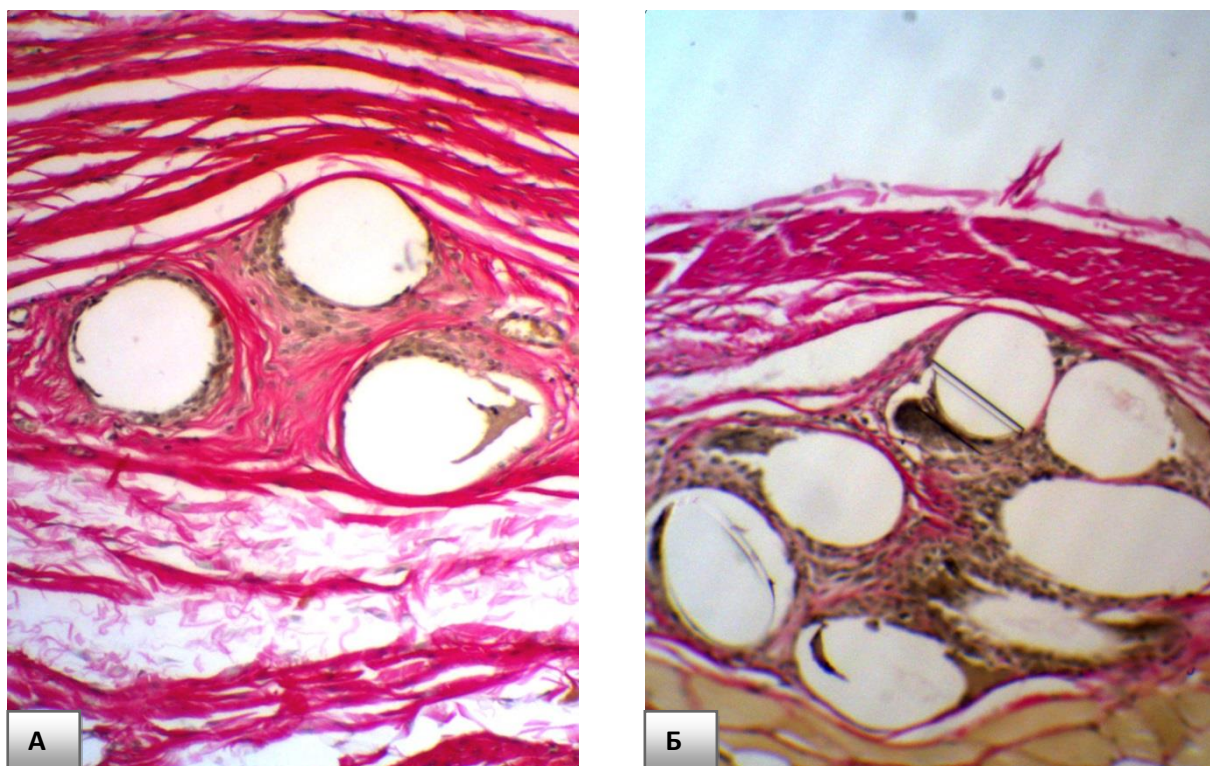


Рисунок 18 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 60 сутки эксперимента при имплантации легкого усиленного эндопротеза: А – onlay – волокнистая соединительнотканная капсула вокруг эндопротеза. Б – sublay – тонкие волокна, окружающие эндопротез. Окраска – Ван Гизон, ув: x100.

Через три месяца после имплантации вокруг нитей эндопротеза в положении onlay определялась выраженная соединительнотканная капсула, вплотную окружающая нити эндопротеза, плавно переходящая в окружающую грубую волокнистую соединительнотканную ткань (рис. 19А). Непосредственно вокруг нитей сохранялась умеренная круглоклеточная инфильтрация и определялись многоядерные клетки.

В положении sublay эндопротез окружала оформленная соединительная ткань, образованная зрелыми коллагеновыми волокнами. В непосредственной близости к нитям эндопротеза продолжали локально определяться участки ткани с выраженной инфильтрацией лимфоцитами и макрофагами (рис. 19Б). При этом, определялось большое количество фибробластов и фиброцитов и единичные многоядерные клетки.

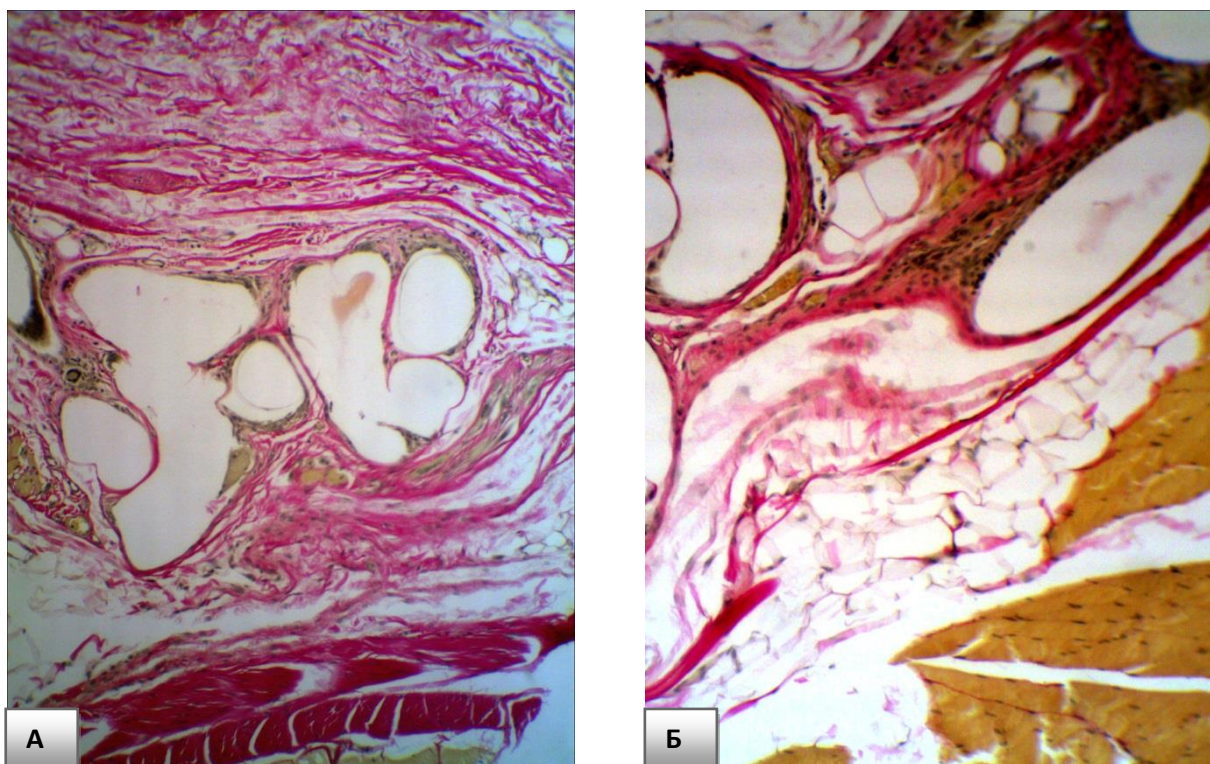


Рисунок 19 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 90 сутки эксперимента при имплантации легкого усиленного эндопротеза: А – onlay – соединительнотканная капсула, вплотную окружающая нити эндопротеза, плавно переходящая в окружающую грубую волокнистую соединительнотканную ткань. Б – sublay – тонкая волокнистая соединительнотканная капсула вокруг эндопротеза. Окраска – Ван Гизон, ув: х100.

На 180 сутки вокруг нитей эндопротеза в положении onlay определялась грубая оформленная соединительная ткань, представленная волокнами, расположенными концентрически вокруг нитей эндопротеза и клеточными элементами, преимущественно фиброцитами, возле нитей сохранялись участки молодой соединительной ткани с явлениями слабой инфильтрации макрофагами и лимфоцитами (рис. 20А). В положении sublay значимых морфологических отличий не было выявлено (рис. 20Б).

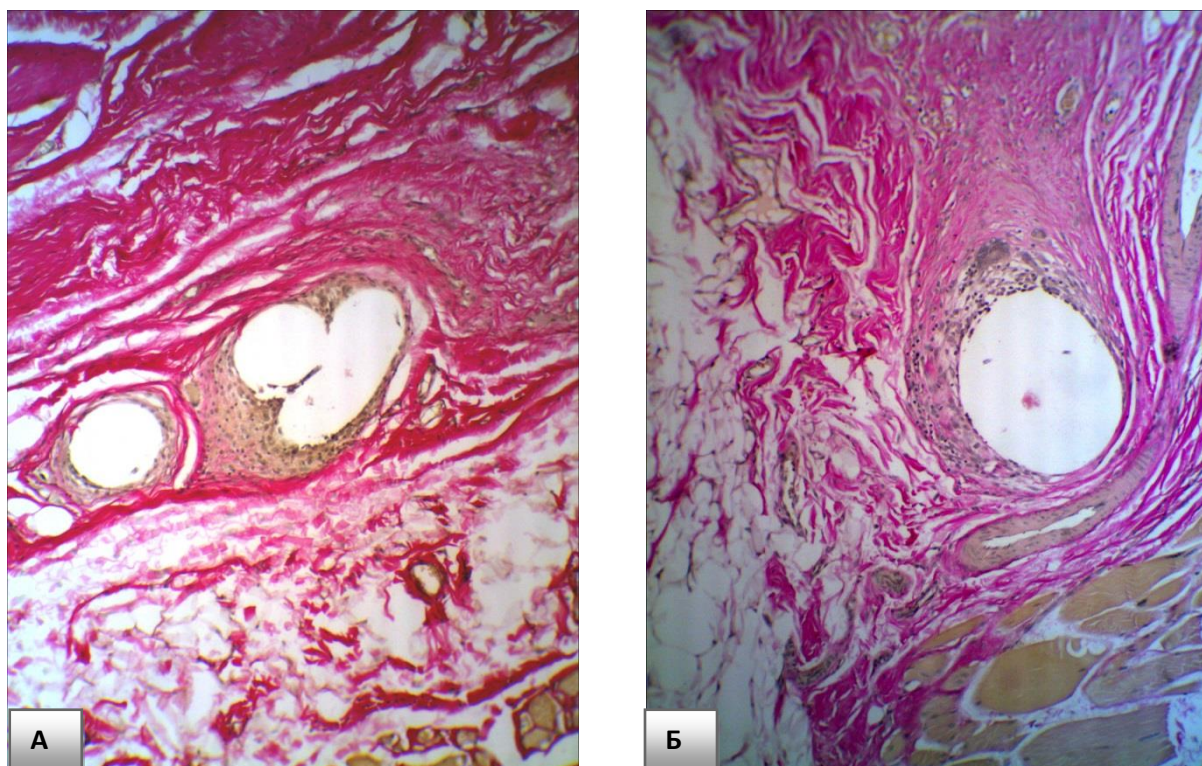


Рисунок 20 – Микрофотография тканей брюшной стенки на 180 сутки эксперимента при имплантации легкого усиленного эндопротеза: А – onlay – толстые пучки коллагеновых волокон вокруг нитей эндопротеза. Б – sublay – грубая оформленная соединительная ткань вокруг нитей эндопротезов. Окраска – Ван Гизон, ув: x100.

Таким образом, при имплантации по методике onlay, сформированная соединительнотканная капсула на ранних сроках эксперимента (до 60 суток) сопровождалась более выраженной круглоклеточной воспалительной инфильтрацией, приводящей к развитию фиброзных изменений. При этом, на поздних сроках эксперимента (180 сутки) значимых различий в структурной организации перипротезной ткани выявлено не было, что вероятнее всего явилось результатом окончания ремоделирования соединительной ткани и заключительной интеграции эндопротезов в брюшную стенку.

Для количественного выражения качественных характеристик соединительнотканых элементов проводилось морфометрическое исследование реакции тканей на имплантацию легкого усиленного эндопротеза в разных положениях (onlay и sablay) на 7, 30, 60, 90 и 180 сутки. На указанных сроках определяли количественный состав клеток и их

соотношение в виде клеточного индекса, полученные значения которых представлены в табл. 8.

Таблица 8

Динамика изменений морфометрических показателей в исследуемых группах, (Ме (p 0,25/ p 0,75))

Показатели	Группа эксперимента	Сроки наблюдения				
		7 сут, (n=12)	30 сут, (n=12)	60 сут, (n=12)	90 сут, (n=12)	180 сут, (n=12)
Нейтрофилы, %	1-я onlay	2,0 (1/3)	0,0(0,0/0,75)	-	-	-
	2-я sublay	0,5(0/1,75)*	-	-	-	-
Лимфоциты, %	1-я onlay	29,5 (28,25/30,75)	28 (28/28,75)	25,5 (24,25/26,75)	19,5 (19/20,75)	17 (16,25/17,75)
	2-я sublay	30,0(29,25/30,75)	25,5(25,0/26,75)	23,5(23,0/24,0)	20,0(19,25/21,5)	16,5(16,0/17,0)
Эозинофилы, %	1-я onlay	12 (11,25/12,75)	3,5 (2,25/4)	2,5 (2/ 3)	0,5 (0/ 1)	-
	2-я sublay	8,0(6,25/9,0)*	3,0(3,0/3,75)	1,0(1,0/1,75)	1,0(0,25/1,0)	-
Моноциты, %	1-я onlay	13 (12,25/13,75)	11 (10,25/11,75)	7,5 (7/ 8)	7,5 (7/ 8)	7 (6,25/ 7)
	2-я sublay	13,0(11,25/14,0)	11,0(8,75/11,75)	8,0(8,0/8,0)	7,0(7,0/7,0)	7,0(6,25/7,75)
Макрофаги, %	1-я onlay	12 (11,25/12,75)	12 (12/12,75)	9 (9/ 9,75)	9,5 (8,25/10)	8,5 (8/ 9)
	2-я sublay	14,0(12,25/15,0)	11,5(10,0/13,75)	10,5(10,0/11,0)	10,0(9,25/10,75)	8,0(7,25/8,75)
Фибробласты, %	1-я onlay	28,5 (28/30,5)	34 (33,25/35,5)	36 (36/36,75)	34,5 (34/35,75)	33,5 (33/34)
	2-я sublay	32,5(31,25/33,75)*	35,0(34,25/35,75)	35,0(35,0/35,75)	34,0(33,25/34,75)	33,0(33,0/33,75)
Фиброциты, %	1-я onlay	1,5 (1/ 2)	10,5 (8,25/12,75)	19,5 (18,25/20,75)	28,5 (28/29)	35 (33,5/35,75)
	2-я	3,0(2,25/3,75)	12,5(11,25/13,75)	21,0(21,0/21,0)	28,0(27,25/28,75)	35,5(35,0/36,0)

	sublay	3,75)	/16,0)	21,75)	/28,75)	36,0)
Клеточный индекс	1-я onlay	0,73(0,67 /0,84)	1,33(1,29/ 1,33)	1,78(1,72/ 1,90)	2,57(2,48/ 2,67)	3,26(3,04/ 3,5)
	2-я sublay	0,98(0,91 /1,03)*	1,5(1,5/1,5 5)*	2,03(1,96/ 2,03)*	2,57(2,48/ 2,67)	3,26(3,17/ 3,35)

Примечание: * – различия показателей клеточного состава и клеточного индекса достоверны ($p \leq 0,05$) между 1-й и 2-й группами.

Из таблицы видно, что в первой группе присутствие нейтрофилов в клеточном инфильтрате определялось с 7 по 30 сутки, а во второй группе по 7 сутки, эозинофилов – с 7 по 90 сутки в обеих группах. На протяжении всего эксперимента сохранялись лишь лимфоциты и моноциты, причем их количество к концу эксперимента сократилось приблизительно вдвое.

Параллельно среди клеточных элементов, окружающих нити эндопротезов, в обеих группах отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда. В обеих группах увеличилось количество фиброцитов – в 23,3 раз в первой и в 11,8 раз во второй группах. Одинаковой была динамика макрофагов, заключающаяся в снижении их количества с 7 по 180 сутки в 1,4 раза в первой и 1,75 раза во второй. Статистически достоверные отличия данных показателей между группами были выявлены только на 7 сутки между нейтрофилами, эозинофилами, фибробластами, других достоверных различий количества клеток выявлено не было.

Как при надапневротическом, так и при подапневротическом вариантах расположения происходило увеличение клеточного индекса. К 30 суткам его значения превысили 1, что свидетельствовало о переходе раневого процесса во II фазу.

В последующем, к 180 суткам показатели продолжали увеличиваться и выросли относительно начала эксперимента в 4,5 раз в контрольной и в 3,3 раза в опытной группах. Репаративные процессы при расположении протеза sublay преобладали над таковыми при расположении протеза onlay на 7-е сутки в 1,3 раза, на 30-е сутки в 1,1 раза и на 60-е сутки в 1,1 раза. На 90-е и 180-е сутки эксперимента различий показателей клеточного состава не было.

При морфометрическом исследовании с 7 по 30 сутки определяли площади клеточных инфильтратов, а с 30 по 180 сутки - площади капсул вокруг нитей эндопротезов. Результаты морфометрического исследования площадей инфильтратов и капсул представлены в табл. 9.

Таблица 9

Динамика площадей инфильтратов и капсул (мкм^2), (Me (p 0,25/ p 0,75))

Сроки имплантации	1-я группа onlay (n=30)	2-я группа sublay (n=30)	p
Площадь инфильтрата			
7 сутки	19944(19230/27063)	9322(8703/11194)	$\leq 0,05$
30 сутки	4799 (4716/5664)	3617(3148/3884)	$\leq 0,05$
Площадь капсулы			
30 сутки	439661(413855/459785)	351140(321578/389491)	$\leq 0,05$
60 сутки	554583(535352/573306)	454948(433955/463204)	$\leq 0,05$
90 сутки	582693(548800/616408)	476812(464145/530077)	$\leq 0,05$
180 сутки	536599(515628/612796)	494408(491472/507661)	$\leq 0,05$

С 7 по 30 сутки происходило уменьшение площадей инфильтратов в 4,2 в положении onlay, а в положении sublay в 2,6 раза. На 7 сутки в первой группе площадь инфильтрата была в 2,1 раза, а на 30 сутки в 1,3 раз больше, чем во второй группе. Вместе с этим, начиная с 30 суток и до окончания эксперимента, отмечалось увеличение площадей капсул в 1,2 раз в первой и в 1,4 раз во второй группах. На 30 сутки данные показатели в первой группе были в 1,25 раза, на 60 и 90 в 1,2 раза и на 180 сутки в 1,1 раза больше, чем во второй группе.

Таким образом, количественная оценка клеточного состава свидетельствует о более раннем купировании воспалительных изменений при имплантации по методике sublay на ранних (до 60 суток) сроках эксперимента. На поздних сроках (90 и 180 сутки) происходит выравнивание

показателей клеточного состава капсул. Это свидетельствует о том, что репаративная реакция тканей на имплантацию обоих материалов не зависит от варианта расположения протеза.

3.3 Сравнительное изучение биомеханических свойств легкого и легкого усиленного эндопротезов при их надплевральном расположении

При макроскопическом исследовании при имплантации легкого эндопротеза Эсфил на 7 сутки эксперимента наблюдалась активная фаза формирования молодой соединительной ткани, отмечались участки, не проросшие соединительной тканью. Определялись воспалительные явления в виде полнокровия сосудов капиллярного типа и клеточной инфильтрации. Признаков гнойного воспаления не отмечалось (рис. 21А). На 7 сутки при имплантации легкого усиленного эндопротеза макроскопическая картина незначительно отличалась от контрольной группы, в которой была более выражена инфильтрация, особенно в области расположения усиленной зоны (рис. 21Б).



Рисунок 21 – Макроскопическая картина эндопротезов после

имплантации в тканях на 7 сутки. А – легкий эндопротез – отдельные участки, не проросшие соединительной тканью. Б – легкий усиленный эндопротез – воспалительная инфильтрация в области усиленной зоны.

На 30 сутки вокруг легкого эндопротеза наблюдалось радикальное прорастание соединительной тканью. Капсула равномерная, нежесткая, эластичная, податливая, без не проросших участков, утолщений и свидетельств гнойного воспаления (рис. 22А). Вокруг легкого усиленного эндопротеза макроскопическая картина существенно не отличалась от контрольной группы. Вокруг нитей опытного материала отмечалась сформированная соединительнотканная капсула. Сохранялись незначительные очаги клеточной инфильтрации и полнокровие сосудов (рис. 22Б).



Рисунок 22 – Макроскопическая картина эндопротезов после имплантации в тканях на 30 сутки. А – легкий эндопротез – капсула равномерная, мягкая. Б – легкий усиленный эндопротез – радикальное прорастание эндопротеза и небольшое утолщения капсулы в области швов.

На 90 сутки эксперимента существенных различий между контрольной и опытной группами не определялось. Эндопротезы были окружены хорошо

оформленной, выраженной соединительнотканной капсулой. Так же как и на предыдущем сроке, капсула равномерная, нежесткая, эластичная, податливая, без утолщений и признаков воспаления (рис. 23А, Б).

При имплантации легкого и легкого усиленного эндопротезов патоморфологические изменения не распространялись за пределы подкожной жировой клетчатки, апоневроза и мышц, таким образом не оказывали отрицательного влияния на процессы капсулообразования и созревания соединительной ткани в отличие от имплантируемых стандартных материалов [15,16, 53].



Рисунок 23 – Макроскопическая картина эндопротезов после имплантации в тканях на 90 сутки. А – легкий эндопротез – радикальное прорастание эндопротеза и небольшое утолщения капсулы в области швов. Б – легкий усиленный эндопротез – полное прорастание эндопротеза, в усиленной зоне соединительно-тканная капсула с участками утолщения.

В результате проведенных макроскопических исследований изученных эндопротезов было установлено, что в процессе имплантации происходило прорастание имплантов соединительной тканью и образование вокруг них соединительнотканной капсулы.

Результаты исходных физико-механические свойства изучаемых материалов представлены в табл. 10.

Таблица 10

Исходные физико-механические свойства изучаемых эндопротезов, Ме (р 0,25/ р 0,75)

Параметр	Стандартный эндопротез	Легкий эндопротез	Легкий усиленный эндопротез	
			основная зона	усиленная зона
Поверхностная плотность (материалоемкость), г/м ²	62,0	34,0	25,0	65,0
Диаметр нити, мм	0,12	0,09	0,09	0,12 и 0,09
Толщина, мм	0,50	0,38	0,3	0,6
Разрывная нагрузка (прочность) вдоль петельного столбика, Н/см ²	115,65 (111,1/119,53)	70,85 (69,58/71,38)	108,20 (107,63/110,2) ²	
Удлинение при 16 Н вдоль петельного столбика, %	35,95 (34,83/36,93)	47,50 (47,33/49,70)	35,30 (34,75/36,0) ²	
Разрывная нагрузка (прочность) вдоль петельного ряда, Н/см ²	145,75 (144,5/147/68)	78,80 (77,58/79,28)	78,55 (77,68/78,98) ¹	
Удлинение при 16 Н вдоль петельного ряда, %	24,30 (22,85/25,38)	45,20 (44,78/46,0)	44,50 (41,15/46,13) ¹	

Примечание: ¹ – р≤0,05 по отношению к стандартному эндопротезу, ² – р≤0,05 по отношению к легкому эндопротезу.

Как видно из таблицы, по величинам поверхностной плотности, диаметру нитей и толщине усиленная зона легкого усиленного эндопротеза была близка к показателям стандартного материала, а его основная зона – к показателям легкого. Как результат этого, легкий усиленный материал в целом с его основной и усиленной зонами вдоль петельного столбика (в направлении усиленных зон) обладал большей в 1,5 раза разрывной нагрузкой, чем легкий материал, не имея достоверных отличий от

стандартного эндопротеза. При этом вдоль петельного ряда (в направлении поперек усиленных зон) легкий усиленный эндопротез не имел значимых отличий от легкого аналога, обладая большей в 1,8 раза величиной удлинения при нагрузке 16 Н, а соответственно эластичностью, чем стандартный материал.

Сходные отличия были выявлены и при изучении физико-механических свойств легкого усиленного эндопротеза после его пребывания в тканях экспериментальных животных. С практической точки зрения наиболее важным показателем являлась разрывная нагрузка, характеризующая прочность «протезного апоневроза», представляющего собой имплантированный материал в сформированной соединительнотканной капсуле.

Результаты разрывной нагрузки образцов «протезного апоневроза» представлена в табл. 11.

Таблица 11

Результаты разрывной нагрузки образцов «протезного апоневроза», Н/см²
(Me (p 0,25/ p 0,75))

Сутки	Легкий эндопротез	Легкий усиленный эндопротез
Вдоль петельного столбика		
7 сутки	72,78(72,14/73,34)	116,75(115,92/117,50)*
30 сутки	86,17(85,14/86,81)	136,36(135,78/139,85)*
90 сутки	109,98(109,31/111,13)	178,44(171,35/184,88)*
Вдоль петельного ряда		
7 сутки	82,14(81,78/83,15)	82,87(82,16/83,48)
30 сутки	90,30(89,50/91,15)	93,19(92,10/93,77)
90 сутки	101,86(101,27/103,83)	106,12(104,67/108,29)

Примечание: * – $p \leq 0,05$ между легким усиленным и легким эндопротезами.

Как видно из таблицы, в направлении петельного столбика и петельного ряда после имплантации изучаемых эндопротезов наблюдалась подобная картина: увеличение разрывной нагрузки с 7 по 90 сутки, что связано с формированием соединительнотканной капсулы вокруг материалов, прочность которой увеличивается пропорционально сроку наблюдения. При этом, как видно из таблицы, вдоль петельного столбика (в направлении усиленных зон) легкий усиленный эндопротез на протяжении всего срока наблюдения превосходил свой легкий вариант по этому показателю в 1,6 раза. Вдоль петельного ряда значимые отличия зафиксированы не были.

Однако кроме прочностных свойств в настоящее время для повышения функционального результата герниопластики необходимым является и эластичность формируемого «протезного апоневроза», определяемая удлинением образцов в соединительнотканной капсуле при нагрузке 16 Н.

Результаты удлинения при нагрузке 16 Н образцов «протезного апоневроза» представлены в табл. 12.

Таблица 12

Результаты удлинения образцов «протезного апоневроза» при нагрузке 16 Н,
% (Me (p 0,25/ p 0,75))

Срок наблюдения	Легкий эндопротез	Легкий усиленный эндопротез
Вдоль петельного столбика		
7 суток	60,79(60,18/61,42)	38,41(37,78/39,08)*
30 суток	41,21(40,45/41,97)	28,44(27,43/28,86)*
90 суток	34,91(34,35/36,27)	22,07(21,30/23,43)*
Вдоль петельного ряда		
7 суток	52,61 (52,12/53,52)	51,94 (51,70/52,04)
30 суток	39,01 (39,08/40,57)	37,70 (37,33/38/,08)
90 суток	34,98 (33,97/35,57)	32,27 (31,69/33,0)

Примечание: * – $p \leq 0,05$ между легким усиленным и легким эндопротезами.

Как видно из таблицы, после имплантации изучаемых материалов в ткани брюшной стенки в обеих группах экспериментов как в направлении петельного столбика, так и петельного ряда происходило уменьшение удлинения образцов за счет формирования соединительной ткани. При этом, вдоль петельного столбика (в направлении усиленных зон) показатели удлинения, характеризующие эластичность «протезного апоневроза», в группе легкого усиленного эндопротеза были в 1,4 - 1,6 раза ниже, чем у его легкого аналога.

В результате проведенных макроскопических исследований изученных эндопротезов было установлено, что в процессе имплантации происходило прорастание имплантов соединительной тканью и образование вокруг них соединительнотканной капсулы.

При макроскопическом исследовании после имплантации изучаемых материалов в ткани брюшной стенки в обеих группах экспериментов наблюдались минимальные признаки утолщений соединительно-тканых капсул, ее складчатости и деформации.

По биомеханическим свойствам легкий усиленный эндопротез в направлении усиленных зон превосходит легкий эндопротез по показателю, характеризующему прочность «протезного апоневроза».

В то же время в направлении петельного ряда легкий усиленный эндопротез на протяжении всего срока наблюдения по показателю, характеризующему эластичность «протезного апоневроза», не имел значимых отличий от своего легкого аналога. С учетом методики имплантации (усиленные зоны перпендикулярно к оси тела направления) легкий усиленный эндопротез не ограничивает подвижность брюшной стенки, что может способствовать лучшему функциональному результату герниопластики и снижению количества рецидивов.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Сравнительное изучение течения воспалительной реакции на надапоневротическую имплантацию стандартного и легкого усиленного эндопротезов у больных с вентральными грыжами срединной локализации

С целью изучения течения воспалительного процесса на надапоневротическую имплантацию стандартного и легкого усиленного эндопротезов у больных с вентральными грыжами срединной локализации после операции измеряли температуру, определяли лейкоцитоз в крови, фиксировали количество выделяемого экссудата по дренажам, проводили цитологическое исследование раневого отделяемого. Результаты температурной кривой у пациентов контрольной и основной групп после эндопротезирования представлена в табл. 13.

Результаты температурной кривой у пациентов сравниваемых групп после эндопротезирования ($^{\circ}\text{C}$)

Таблица 13

Сутки после операции	Контрольная группа (n=30)	Основная группа (n=30)	p
1	37,6±0,04	37,5± 0,04	p>0,05
2	37,6±0,04	37,7± 0,04	p>0,05
3	37,6±0,04	37,5± 0,05	p>0,05
4	37,4±0,05	37,3± 0,06	p>0,05
5	37,2±0,03	37,1± 0,04	p>0,05
6	37,0±0,03	36,9±0,03	p>0,05
7	36,8±0,02	36,7± 0,03	p>0,05
8	36,8±0,02	36,7± 0,03	p>0,05

Из таблицы видно, что у пациентов первой группы гипертермия была отмечена с 1 по 6 сутки после операции, а у больных второй группы с 1 по 5 сутки. Статистически достоверных различий между группами по температурной реакции выявлено не было. Результаты лейкоцитарной

реакции у больных с ВГ срединной локализации контрольной и основной групп после эндопротезирования представлена в табл. 14.

Результаты лейкоцитарной реакции у пациентов сравниваемых групп после эндопротезирования ($\times 10^9$)

Таблица 14

Сутки после операции	Контрольная группа (n=30)	Основная группа (n=30)	p
1	9,1±0,3	8,9±0,1	p>0,05
3	11,9±0,4	11,8± 0,3	p>0,05
5	10,4±0,2	9,9±0,2	p>0,05
6-7	8,2±0,2	7,9±0,2	p>0,05

Из таблицы видно, что у больных обеих групп отмечался лейкоцитоз с 1 по 5 сутки, при этом максимальные его значения были выявлены на 3 сутки как в контрольной так и в основной группах. Число лейкоцитов в сравниваемых группах возвращался к норме на 6-7 сутки после операции. Статистически достоверных отличий между сравниваемыми группами по лейкоцитарной реакции выявлено не было. Динамика экссудативной реакции у пациентов сравниваемых групп после эндопротезирования представлена в табл. 15.

Таблица 15

Результаты экссудативной реакции у пациентов сравниваемых групп после эндопротезирования (мл)

Сутки после операции	Контрольная группа (n=30)	Основная группа (n=30)	P
1	25,5±0,8	25,4±0,8	p>0,05
2	37,3±0,8	37,0±0,7	p>0,05
3	46,9±1,5	45,3±2,0	p>0,05
4	35,1±1,6	31,9±1,9	p>0,05
5	23,7±1,9	21,3±1,5	p>0,05

6	15,0±1,7	11,2±1,4	p>0,05
7	9,4±1,4	6,9±1,7	p>0,05
8	7,9±1,5	6,5±1,8	p>0,05
9	5,6±1,0	7,0±0,6	p>0,05
10	2,8±0,2	2,7±0,3	p>0,05

В контрольной группе количество раневого экссудата по дренажам отмечалось в 1-е сутки – 25,5±0,8 мл, а на 10-е сутки – 2,8±0,2 мл; в основной группе соответственно 25,4±0,8 мл и 2,7±0,3 мл. Максимальный объем раневого экссудата по дренажам в обеих группах отмечался на 3-е сутки после эндопротезирования, когда в первой группе количество экссудата составило 46,93±1,45 мл, а во второй группе – 45,3±1,97 мл. Удаление дренажа из области эндопротезирования в контрольной группе осуществлялось на 7,77±0,27 сутки, а в основной на 7,1±0,21 сутки. В единичных случаях экссудативная воспалительная реакция продолжалась в обеих группах до 10-11-х суток послеоперационного периода. Статистически достоверных различий между группами по количеству раневого отделяемого по дренажам и срокам их удаления выявлено не было. В течение первых 5-6 суток у пациентов контрольной группы продуцировалось серозно-геморрагическое раневое отделяемое из места имплантации. Начиная с 7 суток и до удаления дренажей отмечалось выделение серозной жидкости. В основной группе в течение 4-5 суток отмечалось выделение серозно-геморрагической жидкости, в последующих до конца удаления дренажей – серозная.

Местные осложнения были представлены послеоперационными серомами, которые выявлены у 3 (10%) больных первой группы и у 1 (3,33%) больного второй группы и были ликвидированы с помощью 3 – 5 пункций под контролем УЗИ. Среди общих осложнений в контрольной группе у 1-го (3,3%) пациента была зафиксирована застойная нижнедолевая пневмония, которая разрешилась консервативно, других местных и общих осложнений, а тем более летальных исходов в группах не было.

Таким образом, в ходе сравнительного изучения течения воспалительного процесса на надпоясничную имплантацию стандартного и легкого усиленного эндопротезов у больных с вентральными грыжами срединной локализации не выявило существенных отличий, следовательно, введение усиленных зон в легкий полипропиленовый протез не оказывает отрицательного влияния на течение послеоперационного периода.

4.2 Цитологическое исследование мазков раневого отделяемого из места имплантации изучаемых эндопротезов

Проведенное цитологическое исследование мазков раневого отделяемого из места имплантации изучаемых эндопротезов выявило на начальных сроках преобладание в мазках клеток эритроцитарного и воспалительного рядов.

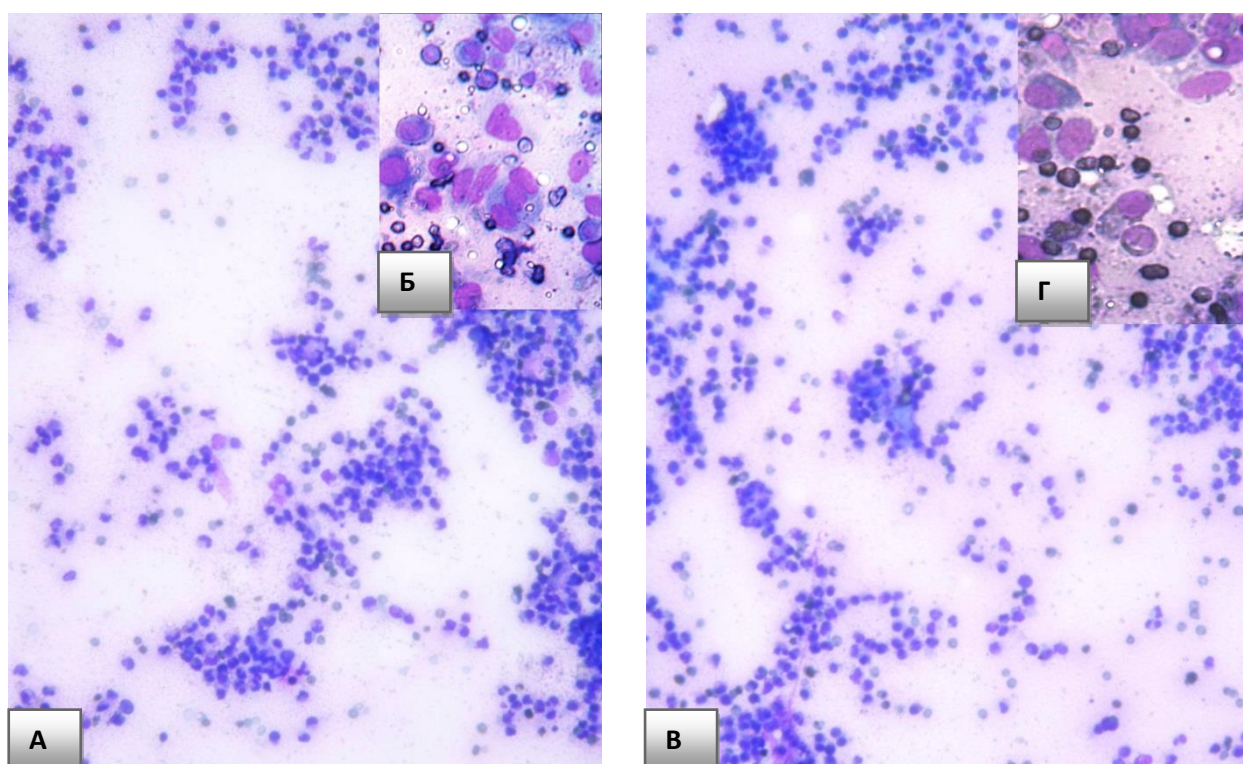


Рисунок 24 – Цитологическая картина эндопротезов после имплантации в тканях на 3 сутки: А, Б – легкий эндопротез; В, Г – легкий

усиленный эндопротез; Окраска – по Романовскому–Гимза, ув. x100, x400.

В контрольной группе на 3 сутки в мазках раневого отделяемого из места имплантации отмечалось наличие большого количества эритроцитов. Среди клеток гранулоцитарного ряда преобладали сегментоядерные нейтрофилы. Среди клеток агранулоцитарного ряда было выявлено значительное количество лимфоцитов и моноцитов. Встречались единичные фибробласты (рис. 24 А,Б). Аналогичная картина была на 3 сутки в мазках раневого отделяемого в основной группе (рис. 24 В,Г).

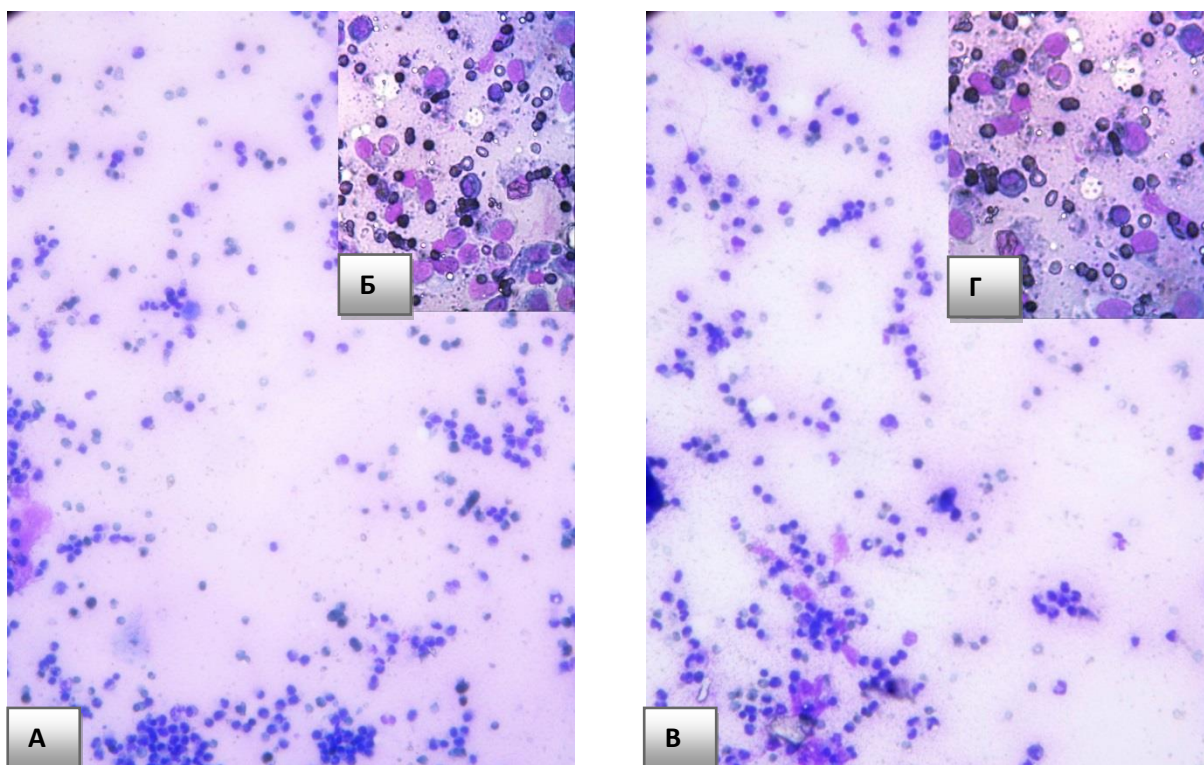


Рисунок 25 – Цитологическая картина эндопротезов после имплантации в тканях на 5 сутки: А, Б – легкий эндопротез; В, Г – легкий усиленный эндопротез; Окраска – по Романовскому–Гимза. Ув. x100, x400.

На 5 сутки эксперимента в мазках раневого отделяемого из места имплантации как в контрольной, так и в основной группах было выявлено снижение плотности клеток на единице площади. На фоне продолжающегося преобладания в мазках количества эритроцитов, наблюдалось снижение числа нейтрофильных гранулоцитов. При этом, количество лимфоцитов имело вектор направленности в сторону увеличения значений. Количество

моноцитов было повышенным, в поле зрения появлялись активные макрофаги, встречались бластные клетки (рис. 25 А,Б; 25 В,Г).

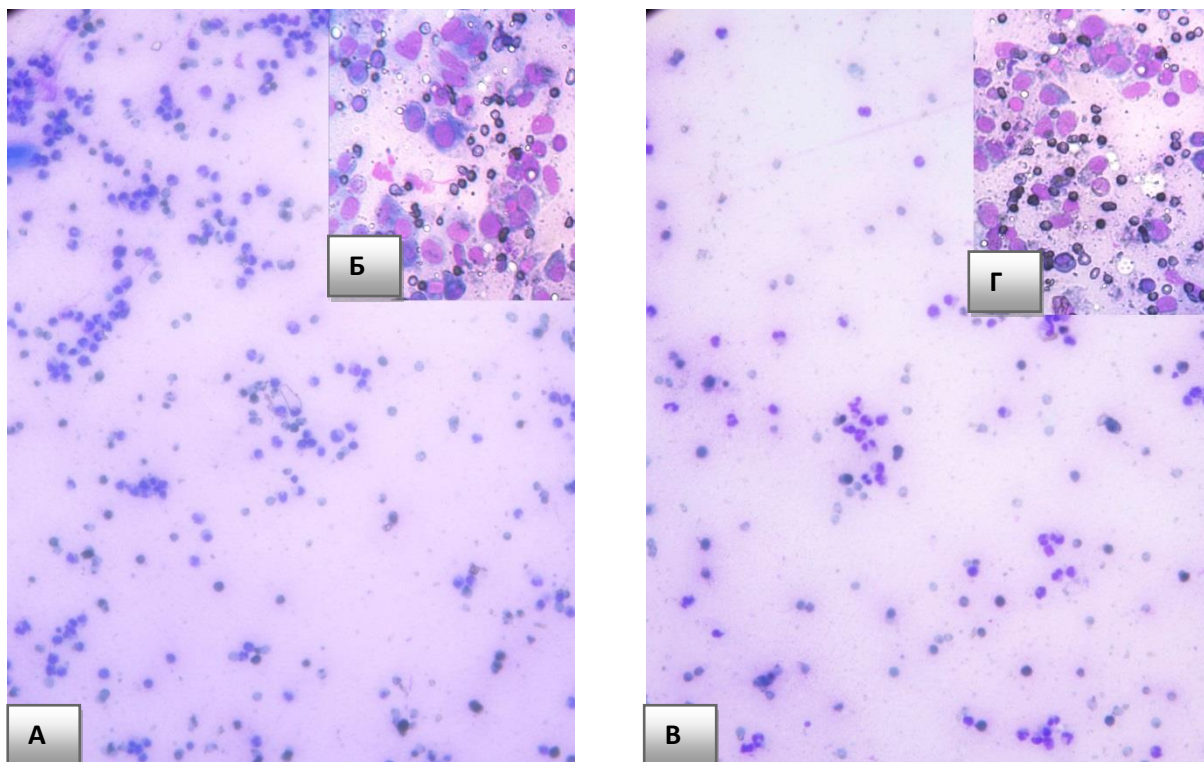


Рисунок 26 – Цитологическая картина эндопротезов после имплантации в тканях на 7 сутки: А, Б – легкий эндопротез; В, Г – легкий усиленный эндопротез. Окраска – по Романовскому–Гимза. Ув. x100, x400.

В контрольной группе на 7-е сутки по сравнению с 3-ми и 5-ми количество эритроцитов значительно уменьшилось, количество лимфоцитов не изменилось. Значительно больше стало активных макрофагов – крупных клеток с пенистой цитоплазмой и округлым, центрально расположенным ядром, а также неактивных - моноцитоподобных форм. Несколько больше стало бластных клеток – округлой формы с круглым центрально расположенным ядром (рис 26 А, Б).

В основной группе на 7-е сутки в мазках часто встречались лимфоциты и макрофаги, эритроциты были единичные. Макрофаги присутствовали в основном активные, с явлениями фагоцитоза, моноциты встречались реже. По сравнению с предыдущим сроком эксперимента заметно увеличилось количество фибробластов – отростчатые клетки с базофильной цитоплазмой (рис. 26 В, Г).

Количественные результаты цитологического исследования раневого отделяемого представлены в табл. 16.

Таблица 16

Динамика процентного содержания основных клеточных элементов при цитологическом исследовании раневого отделяемого, $M \pm m$

Показатели	Сроки (сутки)	1-я группа (n=30)	2-я группа (n=30)
Гранулоциты	3-е	55,57±0,75	55,1±0,43
	5-е	42,57±0,61	40,87±0,66
	6 - 7-е	37,87±0,89	35,1±0,91*
Лимфоциты	3-е	26,93±0,68	25,9±0,44
	5-е	30,17±0,65	29,1±0,72
	6 - 7-е	27,47±0,66	26,93±0,94
Макрофаги	3-е	14,0±0,51	15,0±0,44
	5-е	18,23±0,88	20,13±0,65
	6 - 7-е	20,63±0,55	22,6±0,6*
Фибробласты	3-е	3,5±0,2	4,0±0,2
	5-е	9,03±0,33	9,9±0,31
	6 - 7-е	14,03±0,38	15,37±0,47*

Примечание: * – $p \leq 0,05$ в сравнении с показателями первой группы.

Из таблицы видно, что в основной и в контрольной группах с 3 по 7 сутки отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда, и уменьшение клеток воспалительного инфильтрата. На протяжении всего эксперимента в неизменном количестве сохранялись лишь лимфоциты. Количество гранулоцитов уменьшалось с 3 по 7 сутки – в 1,5 раз в контрольной и в 1,6 раз в основной группах. В обеих группах количество фибробластов увеличилось в 4,0 и в 3,8 раз соответственно. Одинаковой в контрольной и основной группах была динамика макрофагов, заключающаяся в увеличении их количества с 3 по 7 сутки в 1,5 раза.

Количество макрофагов и фибробластов на 7 сутки в основной группе в 1,1 раза было больше чем в контрольной, количество гранулоцитов 1,1 раза меньше соответственно. На 3 и 5 сутки как в контрольной, так и в основной группах процентное содержание основных клеточных элементов при цитологическом исследовании раневого отделяемого практически были одинаковы. Статистически достоверные отличия данных показателей между группами были выявлены только на 7 сутки между фибробластами, макрофагами, гранулоцитами, других достоверных различий количества клеток выявлено не было.

Анализ результатов цитограмм позволил подразделить мазки в зависимости от состава раневого экссудата на дегенеративный, воспалительный, регенераторный и смешанные типы, что позволило определить характер течения раневого процесса при имплантации каждого из исследуемых материалов на разных сроках наблюдения [34,42,43,44,49]. Типы раневого отделяемого у пациентов контрольной и основной групп после эндопротезирования представлены в табл. 17.

Типы раневого отделяемого у пациентов контрольной и основной групп
после эндопротезирования

Таблица 17

Сроки (сутки)	1-я группа (контрольная) (n=30)	2-я группа (основная) (n=30)
3-е	Дегенеративно- воспалительный	Дегенеративно- воспалительный
5-е	Воспалительный	Воспалительно- регенераторный
6 - 7-е	Воспалительно- регенераторный	Регенераторный

Из таблицы видно, что в первой и второй группах при изучении динамики тканевой реакции установлено, что с 3 по 7 сутки отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда, и уменьшение клеток воспалительного инфильтрата.

Цитологическая картина мазков раневого отделяемого в исследуемых обеих группах на 3 сутки, характеризующей воспалительной фазой реакции тканей (преобладанием гранулоцитов, лимфоцитов) свидетельствуют о дегенеративно-воспалительном типе цитограмм. Таким образом, в обеих группах на 3 сутки раневое отделяемое из места имплантации эндопротезов соответствовало 1 стадии течения раневого процесса.

Явных значимых различий на 5 сутки в мазках раневого отделяемого из места имплантации в контрольной и основной группах не выявлено, однако во второй группе в мазках преобладало большее количество фибробластов и макрофагов, и меньшее количество гранулоцитов и лимфоцитов в сравнении с контрольной группой, что свидетельствовало о воспалительном типе цитограммы в первой группе и воспалительно-регенераторном типе цитограммы во второй группе.

У пациентов основной группы на 7-е сутки после операции воспалительная реакция по количественному соотношению гранулоцитов была менее выражена, а фибробластическая – по содержанию макрофагов и фибробластов в раневом отделяемом была более выражена, чем у пациентов 1 группы ($p \leq 0,05$). Это позволило отнести мазки в основной группе к регенераторному типу, что соответствовало 2 стадии течения раневого процесса. Цитологические препараты в контрольной группе соответствовали воспалительно-регенераторному типу цитограмм. Следует подчеркнуть, что в контрольной группе репаративный компонент занимал промежуточное положение между 1 и 2 стадией, близкое к основной группе.

Таким образом, цитологическое исследование раневого отделяемого показало, что при имплантации легкого усиленного эндопротеза

воспалительная реакция была выражена в меньшей степени по сравнению с пациентами контрольной группы.

4.3 Анализ показателей ультразвукового исследования брюшной стенки до и после эндопротезирования у пациентов с вентральными грыжами срединной локализации

Ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной стенки проводилось всем пациентам при поступлении до операции и после эндопротезирования через 10-12 месяцев. Результаты УЗИ представлены в табл. 18.

Таблица 18

Динамика УЗ показателей брюшной стенки у пациентов до и после эндопротезирования

УЗ параметры брюшной стенки	Здоровые лица (n=30)	Пациенты до эндопротезирования (n=60)	Пациенты после эндопротезирования (через 10-12 месяцев)	
			Контрольная группа (n=30)	Основная группа (n=30)
Ширина белой линии живота (см)	0,5±0,09	1,25±0,04 ³	0,56±0,02 ¹	0,51±0,02
Толщина прямых мышц живота (см)	1,7±0,04	1,23±0,03 ³	1,47±0,03 ^{1,4}	1,6±0,03 ²
Ширина прямых мышц (см)	7,9±0,1	11,44±0,13 ³	7,7 ±0,09 ^{1,4}	7,6 ±0,09
Степень утолщения прямых мышц при напряжении от исходной величины (%)	29,1±0,4	13,9±0,31 ³	16,7±0,55 ^{1,4}	19,57±0,66 ²
Степень сужения прямых	12,2±0,1	10,18±0,22 ³	11,0±0,3 ^{1,4}	11,5±0,16

мышц при напряжении от исходной величины в покое (%)				
Ширина спигелевой линии, (см)	0,3±0,01	0,62±0,1 ³	0,42±0,02 ^{1,4}	0,39±0,01
Толщина мышечно-апоневротического слоя боковой стенки (см)	1,7±0,02	1,25±0,02 ³	1,44±0,03 ^{1,4}	1,51±0,03
Сократимость мышц боковой стенки живота от исходной величины (%)	25,5±0,55	13,73±0,37 ³	16,5±0,5 ^{1,4}	17,83±0,5

Примечание: 1- $p \leq 0,05$ в сравнении УЗ данными пациентов контрольной группы и до эндопротезирования, 2 – $p \leq 0,05$ в сравнении УЗ данными пациентов контрольной и основной групп после эндопротезирования через 10-12 месяцев, 3 – $p \leq 0,05$ в сравнении УЗ данными пациентов до эндопротезирования и здоровыми лицами, 4 – $p \leq 0,05$ в сравнении УЗ данными пациентов контрольной группы после эндопротезирования через 10-12 месяцев и здоровыми лицами.

Из таблицы видно, что при УЗИ у всех пациентов с ВГ до оперативных вмешательств отчетливо визуализировались изменения всех слоев брюшной стенки, которые проявлялись резким истончением топографо - анатомических структур: расширение белой и спигелевой линий живота (1,25±0,04 и 0,62±0,1 см соответственно), расширение и истончение прямых мышц брюшной стенки (1,44±0,13 и 1,23±0,03 см соответственно), а так же уменьшением степени утолщения и сужения прямых мышц при напряжении (13,9±0,31 и 10,18±0,22% соответственно). Наблюдалось истончение толщины мышечно-апоневротического слоя боковой стенки 1,25±0,02 см и уменьшение сократимости мышц боковой стенки живота от исходной величины 13,73±0,37 %. Структура мышечного слоя была неоднородна,

имела диффузный характер, пониженной эхогенностью, что свидетельствовало о жировом перерождении мышечной ткани.

Статистически достоверные отличия данных были выявлены во всех ультразвуковых характеристиках передней брюшной стенки между показателями больных до операции в сравнении с показателями здоровых лиц. Представленные УЗ параметры определены как анатомо-функциональная недостаточность ПБС у пациентов с ВГ срединной локализации.

При УЗ картине тканей после оперативных вмешательств в первой и второй группах белая и спигелевая линии живота представляли собой линейную повышенной эхогенности структуру, прямые мышцы - без видимых структурных изменений, толщиной до 1,6 см. УЗ картина боковых мышц аналогична отделам ПБС толщиной до 1,5 см (рис. 27 А, Б). У пациентов после эндопротезирования в первой и второй групп при напряжении отмечалось более выраженная степень утолщения и сужения прямых мышц по сравнению с больными до операции.

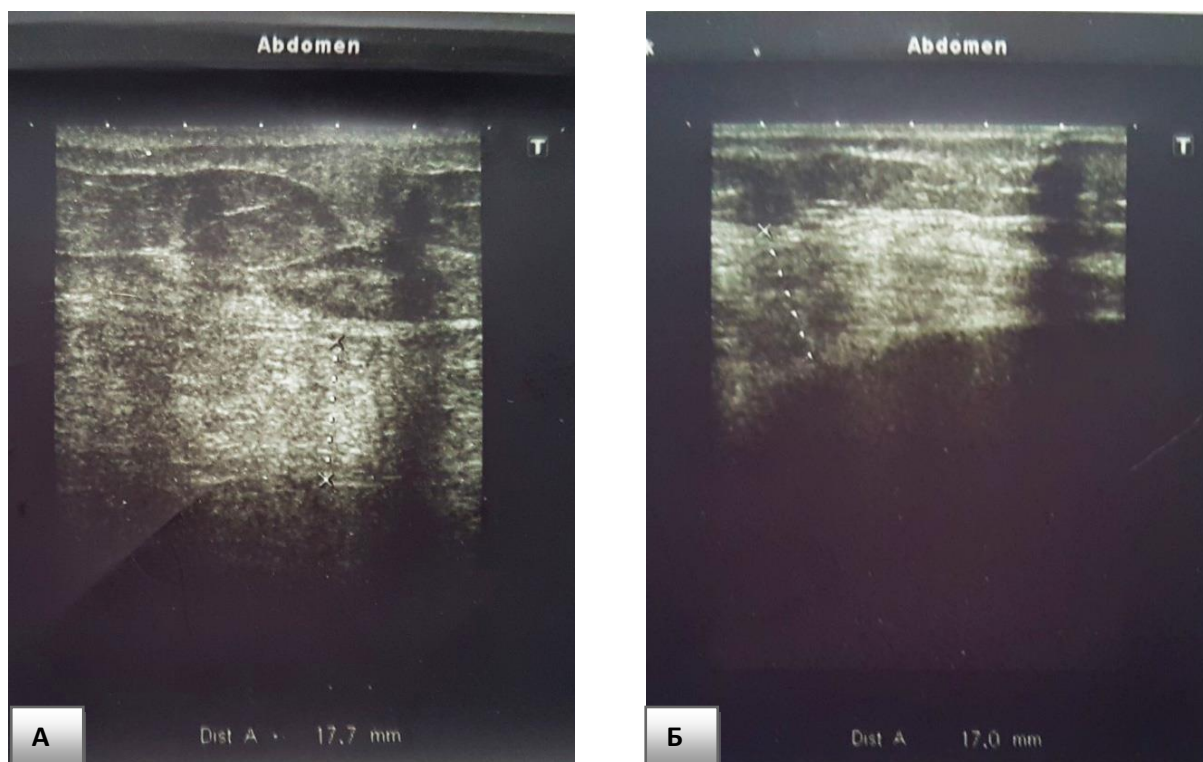


Рисунок 27 – УЗ - картина ПБС пациента М основной группы, 35 лет,

история болезни № 14303 (2017 г.) через 12 месяцев после эндопротезирования. А – толщина прямых мышц живота; Б – толщина мышечно-апоневротического слоя боковой стенки.

Из таблицы видно, что в основной группе толщина прямых мышц была в 1,1 раза больше чем в контрольной, а степень утолщения прямых мышц при напряжении от исходной величины в 1,2 раза соответственно. Статистически достоверные отличия данных ультразвуковой характеристики состояния брюшной стенки были выявлены между показателями больных первой и второй групп.

По другим ультразвуковым характеристикам состояния брюшной стенки статистически достоверных отличий между контрольной и основной группами выявлено не было.

Таким образом, результаты УЗИ состояния ПБС до и после эндопротезирования показало, что в обеих группах улучшились все ультразвуковые параметры брюшной стенки. У пациентов не было диастаза прямых мышц живота, сохранялась сократительная способность мышц брюшного пресса ввиду восстановления их точки фиксации по средней линии живота вследствие ликвидации грыжевого дефекта. В отдаленном послеоперационном периоде у пациентов второй группы толщина прямых мышц живота и степень их утолщения при напряжении от исходной величины достоверно выше, чем в первой группе. Это может быть связано с меньшим ограничением подвижности прямых мышц при использовании легкого усиленного эндопротеза вследствие его большей эластичности в продольном по отношению к оси тела направлении.

4.4 Анализ качества жизни и отдаленных результатов лечения у пациентов с вентральными грыжами срединной локализации после эндопротезирования

Оценка качества жизни больных через 1 год после операции представлена в табл. 19.

Таблица 19

Анализ показателей качества жизни у пациентов после эндопротезирования

Показатель	Здоровые лица (n=30)	1-я группа (n=30)	2-я группа (n=30)
Физическое функционирование (PF)	94,3±0,8	64,17±4,04**	74,83±3,41*
Ролевое (физическое) функционирование (RP)	95,0±1,9	56,67±7,08**	64,17±4,59
Интенсивность боли (BP)	89,6±2,0	61,13±2,25**	69,7±3,43*
Общее состояния здоровья (GH)	92,1±1,0	53,03±2,91**	61,63±3,47
Жизненная активность (VT)	92,7±1,5	66,5±2,4**	66,83±2,38
Социальное функционирование (SF)	95,0±1,4	76,67±3,27**	83,75±3,8
Ролевое (эмоциональное) функционирование (RE)	98,9±1,1	76,67±4,27**	81,14±4,13
Психическое здоровье, (MH)	92,5±1,2	69,47±2,2**	71,2±3,29
Физический компонент здоровья (PH)	54,8±0,4	40,4±1,42**	44,88±1,34*
Психологический компонент здоровья (MH)	59,8±0,6	51,41±1,3**	51,58±1,65

Примечание: *- $p \leq 0,05$ в сравнении между данными 1-й и 2-й групп после эндопротезирования, ** - $p \leq 0,05$ в сравнении между данными 1-й группы после эндопротезирования и здоровыми лицами.

Как видно из таблицы, в контрольной группе такой показатель как физический фактор (PF) и фактор боли (BP) были достоверно на 10,7% и на 8,6% ниже, чем в основной, поскольку ограничение подвижности брюшной стенки и боль при движениях туловища вследствие использования не достаточно эластичного стандартного эндопротеза влияли на способность пациентов заниматься повседневной деятельностью и ограничивали выполнение ими физических нагрузок. Как следствие этого, физический компонент здоровья (PH) был достоверно выше во второй группе на 4,5%. По интегральному показателю психического компонента здоровья (MH), а так же по показателям его составляющим достоверных отличий между группами выявлено не было. Результаты лечения больных представлены в табл. 20.

Таблица 20

Анализ отдаленных результатов лечения больных по 4-х бальной шкале в сравниваемых группах

Результаты	1-я группа (n=30)		2-я группа (n=30)		p
	Абс.	%	Абс.	%	
Отличный	14	46,7	18	60,0	> 0,05
Хороший	7	23,3	9	30,0	> 0,05
Удовлетворительный	9	30,0	3	10,0	> 0,05

Из таблицы видно, что применение легкого усиленного эндопротеза у пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров позволило увеличить отличные результаты лечения на 13,3%, хорошие на 6,7% и снизить удовлетворительные на 20,0%. Рецидива грыжи (неудовлетворительных результатов лечения) в обеих группах не наблюдалось.

Таким образом, проведенное клиническое исследование показало, что использование легкого усиленного эндопротеза в сравнении с применением стандартного аналога при лечении пациентов с вентральными грыжами

средних и больших размеров в раннем послеоперационном периоде позволило с одной стороны уменьшить выраженность воспалительной реакции на имплантацию эндопротеза, а с другой – увеличить интенсивность репаративных процессов, что подтверждено данными цитологического исследования (достоверные отличия были выявлены на 6-7 сутки, $p \leq 0,05$).

Имплантация прочного и эластичного в заданных направлениях легкого усиленного эндопротеза позволило улучшить функциональное состояние брюшного пресса пациентов, что подтверждено данными ультразвукового исследования (толщина прямых мышц живота и степень их утолщения при напряжении от исходной величины достоверно выше, чем в контрольной группе $p \leq 0,05$).

Восстановление функции брюшного пресса позитивно сказалось на показателях качества жизни, в частности физического фактора (PF), фактора боли (BP) и физического компонента состояния здоровья (PH) ($p \leq 0,05$), а так же отдаленных результатов лечения больных, увеличив количество отличных на 13,3%, хороших на 6,7%, уменьшив количество удовлетворительных результатов на 20% и избежать неудовлетворительных - рецидива грыж.

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Больной А, 50 лет (история болезни № 10189) поступил 27.07.17г. в хирургическое отделение ОБУЗ ГKB СМП г. Курска на стационарное лечение.

Жалобы на наличие грыжевого выпячивания в области пупка, усиливающуюся при физических нагрузках.

Anamnesis morbi: Болен в течение 3 лет, когда появилось опухолевидное образование в области пупка. Отмечал его увеличение при физических нагрузках, натуживании, болевой синдром - тянущая боль в области пупка. За медицинской помощью обращался по месту жительства. УЗИ передней брюшной стенки выявляет наличие грыжевого выпячивания. Направлен поликлиникой в хирургическое отделение для оперативного лечения.

Status praesens objectivus: без особенностей.

Status localis: в области пупка имеется грыжевое выпячивание 5*6 см, мягкоэластичное, безболезненное, свободно вправимое в брюшную полость, кашлевой толчок положительный.

Клинический диагноз: Вправимая пупочная грыжа. Диастаз прямых мышц живота.

При УЗИ выявлены следующие характеристики ПБС: толщина прямых мышц живота 1,1 см, ширина прямых мышц 10,5 см, степень утолщения прямых мышц при напряжении от исходной величины 15 %, степень сужения прямых мышц при напряжении от исходной величины в покое 10 %, ширина белой линии живота 1,2 см, ширина спигелевой линии 0,6 см, толщина мышечно-апоневротического слоя боковой стенки 1,2 см, сократимость мышц боковой стенки живота от исходной величины 14 %. При УЗИ до оперативного вмешательства выявлены признаки истончения мышечно-апоневротических структур ПБС, выражающиеся анатомо-функциональной недостаточностью.

Операция 28.07.19: Грыжесечение с эндопротезированием передней брюшной стенки. Способ пластики по методике onlay.

Температурная реакция у пациента сохранялась в течение первых 4 суток после эндопротезирования и пришла к норме на 5-е сутки. Следует отметить, что температура носила субфебрильный характер и ее максимум развивался на 2-е сутки (37,6 °С) после герниопластики.

Результаты лейкоцитарной реакции у пациента после эндопротезирования происходило аналогично температурной. Отмечался лейкоцитоз с 1 по 5 сутки, при этом максимальные его значения были выявлены на 3 сутки, после уровень лейкоцитов возвращался к норме на 6-7 сутки после операции.

У пациента после эндопротезирования количество раневого экссудата по дренажам отмечалось в 1-е сутки – 28 мл, а на 6-е сутки – 3 мл, максимальный объем раневого отделяемого приходился на 2-3-е сутки после эндопротезирования. Дренажи были удалены на: 6 сутки, после ультразвукового контроля. Местных и общих осложнений в раннем послеоперационном периоде не наблюдалось.

Динамика процентного содержания основных клеточных элементов при цитологическом исследовании раневого отделяемого представлены в табл. 21.

Таблица 21

Динамика процентного содержания основных клеточных элементов при цитологическом исследовании раневого отделяемого, М

3 сутки				5 сутки				6-7 сутки			
Фб	М	Л	Гр	Фб	М	Л	Гр	Фб	М	Л	Гр
4	17	27	52	9	17	34	40	16	22	25	37

(Фб-фибробласты; М-макрофаги; Л-лимфоциты; Гр-гранулоциты)

Из таблицы видно, что на 3 сутки среди клеток лейкоцитарного ряда преобладали сегментоядерные нейтрофилы и лимфоциты. Макрофагальная реакция была выражена незначительно. Встречались единичные

фибробласты, что свидетельствовало об отсутствии репаративной реакции в зоне имплантации эндопротезов. С 3 по 7 сутки отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда, и уменьшение клеток воспалительного инфильтрата. Количество гранулоцитов уменьшалось с 3 по 7 сутки – в 1,4 раза, количество фибробластов и макрофагов увеличилось в 4,0 и 1,3 соответственно. Одинаковой была динамика лимфоцитов.

Пациент был выписан на 8 сутки, в удовлетворительном состоянии. Послеоперационное течение гладкое. Заживление раны первичным натяжением.

Функциональное состояние брюшной стенки изучали при помощи ультразвукового исследования, качество жизни - с помощью опросника SF-36, оценку результатов лечения по 4 бальной шкале спустя 12 месяцев после операции.

Через 12 месяцев после эндопротезирования при УЗИ выявлены следующие характеристики ПБС: толщина прямых мышц живота 1,6 см, ширина прямых мышц 7,5 см, степень утолщения прямых мышц при напряжении от исходной величины 22 %, степень сужения прямых мышц при напряжении от исходной величины в покое 12 %, ширина белой линии живота 0,4 см, ширина спигелевой линии 0,3 см, толщина мышечно-апоневротического слоя боковой стенки 1,5 см, сократимость мышц боковой стенки живота от исходной величины 20 %. В результате у пациента после эндопротезирования улучшились все УЗ параметры ПБС: исчез диастаз прямых мышц, сохранялась сократительная способность мышц брюшного пресса ввиду восстановления их точки фиксации по средней линии живота вследствие ликвидации грыжевого дефекта.

Через 12 месяцев после эндопротезирования численно полученные результаты качества жизни с использованием опросника SF – 36 интегрировались в два показателя: 1) РН – 54,42, составляющие шкалы: РF – 95, РР – 75, ВР – 100, GН – 87; 2) МН – 57,08, составляющие шкалы: VТ – 80, SF – 100, RE – 100, МН – 84.

Оценка результата лечения по 4-х бальной шкале подтвердила отличный результат: пациент здоров, сохранена работоспособность, не придерживался диеты, продолжал работать по той же профессии без ограничений, боли и симптомы заболевания отсутствовали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хирургическое лечение грыж брюшной стенки остается актуальной проблемой. Грыжи брюшной стенки являются одной из самых распространенных хирургических патологий и встречаются у 3 - 6 % взрослого населения, у 4-11 % пациентов возникают послеоперационные грыжи после перенесенной лапаротомии [33,75]. Частота рецидивов грыж при использовании пластики собственными тканями является неудовлетворительной, достигая 60 % [33,102,105].

В многочисленных исследованиях, опубликованные в отечественной и зарубежной литературе, убедительно доказана необходимость использования синтетических сетчатых эндопротезов для укрепления брюшной стенки при герниопластике [20,91,164]. Исходя из этого, компаниями-производителями выпускается огромное количество таких материалов, отличающихся химическим составом нитей, их толщиной и структурой переплетения и, соответственно этому, биосовместимыми и физико-механическими свойствами [66,133]. Сейчас выпускается более 200 различных видов материалов и их рост увеличивается каждый год, что связано с попытками создания «идеального» эндопротеза [66, 112, 133].

Все сетчатые эндопротезы для герниопластики в зависимости от их структуры и диаметра нитей принято делить на тяжелые, стандартные и легкие [131-133]. Использование тяжелых и стандартных эндопротезов надежно укрепляет ПБС, однако в отдаленном периоде способствует появлению у пациентов хронических болей в области постоперационного рубца, онемение, покалывание, ощущение «инородного тела», ограничение подвижности передней брюшной стенки, что негативно влияет на качество жизни после герниопластики [2,9,12,98,149]. Поэтому в современном мире идет тенденция к облегчению эндопротезов для герниопластики. Легкие эндопротезы обладают большей эластичностью и в меньшей степени ограничивают подвижность брюшной стенки. Однако легкие импланты изготовлены из нитей меньшего диаметра и обладают наоборот низкими

прочностными свойствами [114,115,136]. Несмотря на ряд преимуществ, применение легких материалов ограничено, в силу низких прочностных свойств, только вентральными грыжами небольших размеров[136]. Попытки эндопротезирования грыж больших размеров сопряжены с высоким риском развития рецидива [48,50]. Сообщается о случаях центрального разрыва легких сеток, имплантированных пациентам с большими вентральными грыжами [114,115,136], а также возникновения дефекта по краю эндопротеза [111]. Следовательно, использование легких сеток позволяет уменьшить частоту осложнений ценой увеличения вероятности рецидива грыжи.

Известно, что при вентральной грыже мышцы брюшной стенки, расположенные в области грыжевого дефекта, утратив точку фиксации, сокращаясь, смещаются кнаружи. В случае срединных грыж следствием этого является расхождение прямых мышц живота под действием сокращения боковых (наружных, внутренних косых и поперечной) мышц живота, сила которых направлена в поперечном к оси тела направлении. Это значительно увеличивает нагрузку на белую линию живота и на эндопротез, укрепляющий ее [6,8,112]. В связи с этим актуальным является использование функционального подхода в лечении грыж, заключающегося не только в закрытии дефекта брюшной стенки, но и в создании условий для нормального сокращения мышц путем восстановления утраченной точки фиксации [163].

По нашему мнению эффективным путем является создание и использование легких усиленных эндопротезов, прочность которых повышается за счёт введения в структуру легкого эндопротеза прочных нитей с целью формирования отдельных поперечных усиливающих зон. Все вышеизложенное послужило поводом к проведению нашего исследования, целью которого явилось разработка и экспериментально – клиническое обоснование применения легкого усиленного эндопротеза для герниопластики.

Исследование включало 2 блока: экспериментальный и клинический. Эксперимент был проведен на 126 кроликах породы «Шиншилла», одного пола (самки) в возрасте 1-1,5 года, весом 2500–3500 г. Все животные были разделены на 3 серии экспериментов по 2 группы (контрольная и опытная в каждой). В 1-й серии изучали тканевую реакцию брюшной стенки при имплантации легкого эндопротеза Эсфил (контрольная группа) в сравнении с легким усиленным эндопротезом Эсфил (опытная группа) в положении onlay.

В опытной и в контрольной группах присутствие нейтрофилов в клеточном инфильтрате определялось с 7 по 30 сутки, эозинофилов – с 7 по 90 сутки. На протяжении всего эксперимента сохранялись лишь лимфоциты и моноциты, причем их количество к концу эксперимента сократилось приблизительно вдвое. При этом статистически достоверных различий количества клеточных элементов воспалительного инфильтрата между контрольной и опытной группами на изучаемых сроках выявлено не было. Параллельно среди клеточных элементов, окружающих нити эндопротезов, в обеих группах отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда. В обеих группах количество фибробластов увеличилось в 1,1 и в 1,2 раз соответственно. Количество фиброцитов – в 11,8 раз в контрольной и в 23,3 раз в опытной группах. Одинаковой в контрольной и опытной группах была динамика макрофагов, заключающаяся в снижении их количества с 7 по 180 сутки в 1,5 и 1,4 раза соответственно. При этом статистически достоверных различий между количеством клеток гистиоцитарного ряда в контрольной и опытной группах на изучаемых сроках выявлено не было.

Как результат изменения клеточного состава тканей, окружающих нити эндопротезов, в обеих группах происходило увеличение клеточного индекса. К 30 суткам его значения превысили 1, что свидетельствовало о переходе раневого процесса во II фазу. В последующем, к 180 суткам показатели продолжали увеличиваться и выросли относительно начала эксперимента в 3,8 раз в контрольной и в 4,5 раза в опытной группах. Однако между

показателями клеточного индекса достоверных отличий в контрольной и опытной группах выявлено не было.

При морфометрическом исследовании с 7 по 30 сутки определяли площади клеточных инфильтратов, а с 30 по 180 сутки - площади капсул вокруг нитей эндопротезов. С 7 по 30 сутки как в контрольной, так и в опытной группах происходило уменьшение площадей инфильтратов в 3,9 и в 4,2 раза соответственно. На 7 сутки в опытной группе площадь инфильтрата была в 1,15 раза больше, чем в контрольной, а на 30 сутки показатели были практически равны. Статистически достоверных отличий данных выявлено не было. Вместе с этим, начиная с 30 суток и до окончания эксперимента, отмечалось увеличение площадей капсул в 1,6 раза в контрольной и в 1,2 раза в опытной группах. На 30 сутки данные показатели в опытной группе были в 1,3 раза, на 60 сутки в 1,2 раза, на 90 в 1,1 раза больше чем в контрольной, а на 180 – показатели были практически равны. Статистически достоверные отличия данных показателей между группами были выявлены только на 30 и 60 сутки. В дальнейшем на 90 и 180 сутки достоверных отличий между площадями капсул вокруг легкого и легкого усиленного эндопротезов не было.

Таким образом, результаты 1-й серии экспериментов показали, что имплантация легкого усиленного эндопротеза в сравнении с его легким аналогом сопровождается более выраженной воспалительной инфильтрацией на ранних сроках и умеренным характером воспалительной реакции на поздних сроках. Однако данные патоморфологические изменения не оказывают отрицательного влияния на процессы капсулообразования и созревания соединительной ткани.

Во 2-й серии изучали тканевую реакцию брюшной стенки при имплантации легкого усиленного эндопротеза Эсфил в разных положениях onlay (контрольная) и sublay (опытная).

В первой группе присутствие нейтрофилов в клеточном инфильтрате определялось с 7 по 30 сутки, а во второй – по 7 сутки, эозинофилов – с 7 по

90 сутки в обеих группах. На протяжении всего эксперимента сохранялись лишь лимфоциты и моноциты, причем их количество к концу эксперимента сократилось приблизительно вдвое. Параллельно среди клеточных элементов, окружающих нити эндопротезов, в обеих группах отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда. В обеих группах увеличилось количество фиброцитов – в 23,3 раз в первой и в 11,8 раз во второй. Одинаковой была динамика макрофагов, заключающаяся в снижении их количества с 7 по 180 сутки в 1,4 раза в первой и 1,75 раза во второй. Статистически достоверные отличия данных показателей между группами были выявлены только на 7 сутки между нейтрофилами, эозинофилами, фибробластами, других достоверных различий количества клеток выявлено не было.

Как при надапоневротическом, так и при подапоневротическом вариантах расположения происходило увеличение клеточного индекса. К 30 суткам его значения превысили 1, что свидетельствовало о переходе раневого процесса во II фазу. В последующем, к 180 суткам показатели продолжали увеличиваться и выросли относительно начала эксперимента в 4,5 раза в контрольной и в 3,3 раза в опытной группах. Репаративные процессы при расположении протеза *sublay* преобладали над таковыми при расположении протеза *onlay* на 7-е сутки в 1,3 раза, на 30-е сутки в 1,1 раза и на 60-е сутки в 1,1 раза. На 90-е и 180-е сутки эксперимента различий показателей клеточного состава не было. С 7 по 30 сутки происходило уменьшение площадей инфильтратов в 4,2 в положении *onlay*, а в положении *sublay* в 2,6 раза. На 7 сутки в первой группе площадь инфильтрата была в 2,1 раза, а на 30 сутки в 1,3 раз больше, чем во второй. Вместе с этим, начиная с 30 суток и до окончания эксперимента, отмечалось увеличение площадей капсул в 1,2 раз в первой и в 1,4 раз во второй группах. На 30 сутки данные показатели в первой группе были в 1,25 раза, на 60 и 90 в 1,2 раза и на 180 сутки в 1,1 раза больше чем во второй.

Таким образом, результаты 2-й серии экспериментов показали, что соединительнотканная капсула на ранних сроках эксперимента (до 60 суток) при надапоневротической имплантации протеза сопровождалась более выраженной круглоклеточной воспалительной инфильтрацией. Это может быть связано с техническими особенностями этого варианта оперативного лечения, а именно с необходимостью пересечения большого количества кровеносных и лимфатических сосудов при отслойке кожи и подкожной клетчатки от апоневроза и, как следствие, с выходом клеточных элементов в ткани.

Однако на поздних сроках эксперимента (180 сутки) различий в гистологической картине соединительно-тканых капсул вокруг протеза при различных вариантах его расположения нет. Это может быть результатом завершения ремоделирования соединительной ткани и окончательной интеграции эндопротезов в брюшную стенку.

В 3-й серии проводили биомеханические испытания эндопротезов Эсфил легкий (контрольная группа) в сравнении Эсфил легкий усиленный (опытная группа) после их имплантации в ткани экспериментальных животных. Нами была предпринята попытка объяснить различия в полученных результатах физико-механическими свойствами изучаемых эндопротезов, а именно, показателями эластичности и прочности, измеряемыми величиной их удлинения при нагрузке 16 Н и разрывной нагрузкой Н.

Было выявлено, что исходно (до имплантации в ткани) легкий усиленный материал вдоль петельного столбика (в направлении усиленных зон) обладал большей в 1,5 раза разрывной нагрузкой, чем легкий материал, не имея достоверных отличий от стандартного эндопротеза. При этом вдоль петельного ряда (в направлении поперек усиленных зон) легкий усиленный эндопротез не имел значимых отличий от легкого аналога, обладая большей в 1,8 раза величиной удлинения при нагрузке 16 Н, а соответственно эластичностью, чем стандартный материал.

Сходные отличия были выявлены и при изучении физико-механических свойств легкого усиленного эндопротеза после его пребывания в тканях экспериментальных животных. С практической точки зрения наиболее важным показателем являлась разрывная нагрузка, характеризующая прочность «протезного апоневроза», представляющего собой имплантированный материал в сформированной соединительнотканной капсуле.

Как в направлении петельного столбика, так и петельного ряда после имплантации изучаемых материалов отмечалась сходная картина: увеличение разрывной нагрузки с 7 по 90 стуки, что связано с формированием соединительнотканной капсулы вокруг материалов, прочность которой увеличивается пропорционально сроку наблюдения. При этом вдоль петельного столбика (в направлении усиленных зон) легкий усиленный эндопротез на протяжении всего срока наблюдения превосходил свой легкий вариант по этому показателю в 1,6 раза. Вдоль петельного ряда значимые отличия зафиксированы не были.

Исходя из этого, необходимо заключить, что использование легкого усиленного эндопротеза при герниопластике у пациентов со срединными вентральными грыжами даст возможность повысить прочностные свойства «протезного апоневроза» только в направлении, необходимом для сохранения физиологического функционирования мышц брюшного пресса. Так известно, что при вентральной грыже мышцы брюшной стенки, расположенные в области грыжевого дефекта, утратив точку фиксации, смещаются кнаружи под действием тяги боковых (наружной и внутренней косых и поперечной) мышц живота, сила которых направлена в поперечном к оси тела направлении [6,8,112]. Расположение усиленных зон в поперечном направлении позволит укрепить «протезный апоневроз» и предупредить разрыв материала в направлении наибольшей механической нагрузки, оказываемой на него при сокращении мышц брюшного пресса.

Однако кроме прочностных свойств в настоящее время для повышения функционального результата герниопластики необходимым является и эластичность формируемого «протезного апоневроза», определяемая удлинением образцов в соединительнотканной капсуле при нагрузке 16 Н.

После имплантации в ткани брюшной стенки в обеих группах экспериментов как в направлении петельного столбика, так и петельного ряда происходило уменьшение удлинения образцов за счет формирования соединительной ткани. При этом, вдоль петельного столбика (в направлении усиленных зон) показатели удлинения, характеризующие эластичность «протезного апоневроза», в группе легкого усиленного эндопротеза были в 1,4 - 1,6 раза ниже, чем у его легкого аналога. Следовательно, при герниопластике расположение усиленных зон в направлении силы сокращения боковых мышц живота может предупредить их смещение кнаружи, придав им надежную точку фиксации. Это позволит сохранить их сократительную способность и предупредить прогрессирование анатомо-функциональной недостаточности брюшной стенки.

В направлении петельного ряда легкий усиленный эндопротез на протяжении всего срока наблюдения по показателю, характеризующему эластичность «протезного апоневроза», не имел значимых отличий от своего легкого аналога. Исходя из этого, стоит считать, что в данном (продольном) направлении легкий усиленный эндопротез, как и его легкий аналог, после герниопластики не будет ограничивать подвижность брюшной стенки в повседневной жизни пациентов, что позволит повысить качество их жизни.

Проведенные нами экспериментальные исследования убедительно продемонстрировали преимущества применения разработанного нами легкого усиленного эндопротеза. Морфологические и биомеханические исследования показали с одной стороны высокую биосовместимость и функциональность данного протеза, практически не уступающим легким полипропиленовым сеткам. А с другой стороны высокую механическую

прочность, практически равную стандартным эндопротезам. Полученные экспериментальные данные легли в основу клинического исследования.

Во 2-ом клиническом блоке проведен комплексный анализ результатов лечения 60 пациентов со средними и большими ВГ живота срединной локализации, находящихся в стационаре ХО ОБУЗ ГКБ СМП г. Курска за период с 2015 по 2018 годы.

Пациенты были распределены на 2 группы (контрольную и основную) по 30 больных в каждой. В 1 группе (контрольной) было выполнено эндопротезирование ПБС эндопротезом Эсфил стандартный, во 2 группе (основной) – Эсфил легкий усиленный. Всем пациентам оперативные вмешательства проводились по методике onlay. При проведении герниопластики в основной группе легкий усиленный эндопротез фиксировали таким образом, чтобы полосы усиленной зоны были расположены перпендикулярно волокнам прямых мышц живота.

Всем пациентам выполнялось УЗИ брюшной стенки, во время которого оценивали толщину и эхоструктуру подкожной жировой клетчатки, измеряли ширину белой и спигелевой линий живота, толщину и ширину прямых мышц живота, степень их сужения и утолщения при напряжении, а также определяли сократимость мышц боковой стенки и толщину мышечно-апоневротического слоя боковой стенки живота [104,106]. Спустя 10-12 месяцев после операции аналогично первому проводили повторное сонографическое исследование.

Всем пациентам после эндопротезирования на протяжении 10 суток регистрировались результаты температурной и лейкоцитарной реакций, количество экссудата по дренажам и его цитологическое исследование. В отдаленном послеоперационном периоде изучалось влияние эндопротезирования на качество жизни пациентов и отдаленные результаты лечения больных.

В результатах температурной и лейкоцитарной реакций достоверных отличий не наблюдалось. У пациентов первой группы гипертермия была

отмечена с 1 по 6 сутки после операции, а у больных второй группы с 1 по 5 сутки. У больных обеих групп отмечался лейкоцитоз с 1 по 5 сутки, при этом максимальные его значения были выявлены на 3 сутки как в контрольной, так и в основной группах.

В контрольной группе количество раневого экссудата по дренажам отмечалось в 1-е сутки – $25,5 \pm 0,8$ мл, а на 10-е сутки – $2,8 \pm 0,2$ мл; в основной группе соответственно на 1-е сутки – $25,4 \pm 0,8$ мл, а на 10-е сутки – $2,7 \pm 0,3$ мл. Максимальный объем раневого отделяемого приходился на 3-е сутки после эндопротезирования, когда в первой группе количество выделенной жидкости составило $46,93 \pm 1,45$ мл, а во второй группе – $45,3 \pm 1,97$ мл. Удаление дренажа из области эндопротезирования в контрольной группе осуществлялось на $7,77 \pm 0,27$ сутки, а в основной на $7,1 \pm 0,21$ сутки. В единичных случаях экссудативная воспалительная реакция продолжалась в обеих группах до 10-11-х суток послеоперационного периода. Статистически достоверных различий между группами по количеству раневого отделяемого по дренажам и срокам их удаления выявлено не было. В течение первых 5-6 суток у пациентов контрольной группы продуцировалось серозно-геморрагическое раневое отделяемое из места имплантации. Начиная, с 7 суток и до удаления дренажей отмечалось выделение серозной жидкости. В основной группе в течение 4-5 суток отмечалось выделение серозно-геморрагической жидкости, в последующих до конца удаления дренажей – серозная.

В основной и в контрольной группах с 3 по 7 сутки отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда, и уменьшение клеток воспалительного инфильтрата. На протяжении всего эксперимента в неизменном количестве сохранялись лишь лимфоциты. Количество гранулоцитов уменьшалось с 3 по 7 сутки – в 1,5 раз в контрольной и в 1,6 раз в основной группах. В обеих группах количество фибробластов увеличилось в 4,0 и в 3,8 раз соответственно. Одинаковой в контрольной и

основной группам была динамика макрофагов, заключающаяся в увеличении их количества с 3 по 7 сутки в 1,5 раза.

Количество макрофагов и фибробластов на 7 сутки в основной группе в 1,1 раза было больше чем в контрольной, количество гранулоцитов 1,1 раза меньше соответственно. На 3 и 5 сутки как в контрольной так и в основной группах процентное содержание основных клеточных элементов при цитологическом исследовании раневого отделяемого практически были одинаковы. Статистически достоверные отличия данных показателей между группами были выявлены только на 7 сутки между фибробластами, макрофагами, гранулоцитами, других достоверных различий количества клеток выявлено не было.

В первой и второй группах при изучении динамики тканевой реакции установлено, что с 3 по 7 сутки отмечалось увеличение клеток гистиоцитарного ряда, и уменьшение клеток воспалительного инфильтрата.

Цитологическая картина мазков раневого отделяемого в исследуемых обеих группах на 3 сутки, характеризующей воспалительной фазой реакции тканей (преобладанием гранулоцитов, лимфоцитов) свидетельствуют о дегенеративно-воспалительном типе цитограмм. Таким образом, в обеих группах на 3 сутки раневое отделяемое из места имплантации эндопротезов соответствовало 1 стадии течения раневого процесса.

Явных значимых различий на 5 сутки в мазках раневого отделяемого из места имплантации в контрольной и основной группах не выявлено, однако во второй группе в мазках преобладало большее количество фибробластов и макрофагов, и меньшее количество гранулоцитов и лимфоцитов в сравнении с контрольной группой, что свидетельствовало о воспалительном типе цитограммы в контрольной группе и воспалительно-регенераторном типе цитограммы в основной группе.

На 7 сутки у пациентов 2 группы на 7-е сутки послеоперационного периода воспалительная реакция по количественному соотношению гранулоцитов была менее выражена, а фибробластическая – по содержанию

макрофагов и фибробластов в раневом отделяемом была более выражена, чем у пациентов 1 группы ($p \leq 0,05$). Это позволило отнести мазки в основной группе к регенераторному типу, что соответствовало 2 стадии течения раневого процесса. Цитологические препараты в контрольной группе соответствовали воспалительно-регенераторному типу цитограмм. Следует подчеркнуть, что в контрольной группе репаративный компонент занимал промежуточное положение между 1 и 2 стадией, близкое к основной группе.

Местные осложнения были представлены послеоперационными серомами, которые выявлены у 3 (10%) больных первой группы и у 1 (3,33%) больного второй группы и были ликвидированы с помощью 3 – 5 пункций под контролем УЗИ. Среди общих осложнений в контрольной группе у 1-го (3,3%) пациента была зафиксирована застойная нижнедолевая пневмония, которая разрешилась консервативно, других местных и общих осложнений, а тем более летальных исходов в группах не было.

При ультразвуковом исследовании у всех пациентов с вентральными грыжами до оперативных вмешательств выявлены критические параметры ПБС, которые отмечались выраженным истончением мышечно-апоневротических структур.

Через 10 – 12 месяцев при ультразвуковой визуализации тканей после эндопротезирования в первой и второй группах наблюдалось улучшение всех показателей ПБС. Статистически достоверные отличия данных были выявлены во всех ультразвуковых характеристиках ПБС между показателями больных до операции в сравнении с показателями первой и второй групп.

После эндопротезирования исчез диастаз прямых мышц, уменьшилась ширина белой и спигелевой линий живота. Ультразвуковая картина боковых мышц была аналогична отделам ПБС толщиной до 1,5 см. Отмечалось выраженная степень утолщения и сужения прямых мышц живота при напряжении. В основной группе толщина прямых мышц живота в 1,1 раза была больше чем в контрольной, а степень их утолщения при напряжении от исходной величины в 1,2 раза соответственно. Статистически достоверные

отличия данных ультразвуковой характеристики состояния брюшной стенки были выявлены между показателями больных первой и второй групп.

По другим ультразвуковым характеристикам состояния брюшной стенки статистически достоверных отличий между контрольной и основной группами выявлено не было.

В контрольной группе такой показатель как физический фактор (PF) и фактор боли (BP) были достоверно на 10,7% и на 8,6% ниже, чем в основной, поскольку ограничение подвижности брюшной стенки и боль при движениях туловища вследствие использования не достаточно эластичного стандартного эндопротеза влияли на способность пациентов заниматься повседневной деятельностью и ограничивали выполнение ими физических нагрузок. Как следствие этого, такой интегральный показатель качества жизни как физический компонент здоровья (PH) был достоверно выше во второй группе на 4,5%. По интегральному показателю психического компонента здоровья (MH), а так же по показателям его составляющим достоверных отличий между группами выявлено не было.

Применение легкого усиленного эндопротеза у пациентов с вентральными грыжами средних и больших размеров позволило увеличить отличные результаты лечения на 13,3%, хорошие на 6,7% и снизить удовлетворительные на 20,0%. Рецидива грыжи (неудовлетворительных результатов лечения) в обеих группах не наблюдалось.

Резюме

Таким образом, первый опыт применения легких «усиленных» ПП сеток в клинике позволяет говорить об удовлетворительных результатах применения данного типа эндопротеза и перспективности его использования, что подтверждено результатами цитологического исследования раневого отделяемого: так, наименее выраженная воспалительная реакция отмечается при имплантации легкого усиленного материала, чем у пациентов контрольной группы.

В обеих группах у больных улучшились все ультразвуковые параметры брюшной стенки в отдаленном послеоперационном периоде, однако при имплантации легкого усиленного эндопротеза толщина прямых мышц живота и степень их утолщения при напряжении от исходной величины достоверно была выше, чем у пациентов контрольной группы. Это позволило улучшить функциональное состояние брюшного пресса, которое связано с меньшим ограничением подвижности прямых мышц, вследствие его большей эластичности в продольном по отношению к оси тела направлении при использовании легкого усиленного эндопротеза.

Восстановление функции брюшного пресса при имплантации прочного и эластичного легкого усиленного эндопротеза в заданных направлениях позитивно сказалось на показателях качества жизни, в частности физического фактора, фактора боли и физического компонента состояния здоровья, которые были достоверно выше, чем у пациентов контрольной группы, а также положительно сказалось на отдаленных результатах лечения больных, увеличив количество отличных и хороших, уменьшив количество удовлетворительных результатов, и избежать неудовлетворительных - рецидива грыж. Исходя из этого следует считать легкой усиленный эндопротез наиболее эффективным вариантом выбора в лечении пациентов с вентральными грыжами срединной локализацией.

ВЫВОДЫ

1. Введение в структуру легкого эндопротеза усиленных зон, включающих в себя мононити большей толщины не ухудшает реакцию тканей брюшной стенки на имплантацию материала. При надапоневротической имплантации вокруг легкого усиленного эндопротеза с 7 по 30 сутки эксперимента площадь клеточной инфильтрации уменьшилась в 4,2 раза, а площадь капсулы с 30 по 180 сутки увеличилась в 1,2 раза, а вокруг легкого аналога - в 3,9 и 1,6 раза соответственно ($p > 0,05$).
2. Репаративные процессы при имплантации легкого усиленного эндопротеза в положении sublay преобладали над таковыми в сравнении с onlay расположением на 7-е сутки в 1,3 раза, на 30-е сутки в 1,1 раза и на 60-е сутки в 1,1 раза. На 90-е и 180-е сутки эксперимента различий показателей клеточного состава не наблюдалось. Площадь клеточной инфильтрации при расположении sublay с 7 по 30 сутки уменьшалась в 2,6 раза, а площадь капсулы с 30 по 180 сутки увеличивалась в 1,4 раза, а при имплантации onlay – в 4,2 и 1,2 раза соответственно ($p \leq 0,05$).
3. При имплантации легкого усиленного эндопротеза прочность протезного апоневроза вдоль петельного столбика увеличивается в 1,6 раза, а эластичность снижается в 1,4-1,6 раза в сравнении с легким аналогом ($p \leq 0,05$). Вдоль петельного ряда легкий усиленный эндопротез по показателям эластичности и прочности в сравнении с легким аналогом отличий не имеет.
4. Имплантация легкого усиленного эндопротеза при лечении больных с вентральными грыжами срединной локализацией позволяет удержать в срединном положении прямые мышцы живота и увеличить их сократительную способность в 1,2 раза, снизить нагрузку на белую линию живота, придать жесткую точку фиксации боковым мышцам живота, что способствует сохранению их сократительной способности и предупреждает развитие анатомо-функциональной недостаточности брюшной стенки.
5. Имплантация легкого усиленного эндопртеза при лечении больных с

вентральными грыжами срединной локализацией позволяет повысить физический компонент здоровья пациентов на 4,5%, увеличить отличные на 13,3%, хорошие на 6,7% и снизить удовлетворительные результаты лечения на 20%, избежать рецидивов заболевания.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При доклинических испытаниях новых образцов эндопротезов для герниопластики наряду со стандартным гистологическим исследованием местных тканей целесообразно проводить морфометрическое исследование с вычислением площади клеточного инфильтрата и площади капсулы, определять клеточный состав и клеточный индекс, отражающий характер течения раневого процесса.
2. Для оценки влияния эндопротеза на ткани брюшной стенки, после имплантации целесообразно использовать разработанную методику изучения биомеханических свойств комплекса протез-ткань вдоль петельного столбика и петельного ряда.
3. При лечении пациентов с вентральными грыжами срединной локализацией средних и больших размеров целесообразно использовать разработанный нами легкий усиленный эндопротез, который можно располагать как надпоневротически, так и подпоневротически, в зависимости от клинической ситуации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- IPOM – интраперитонеальная пластика
- PTFE – политетрафторэтилен
- ВБД – внутрибрюшное давление
- ВГ – вентральная грыжа
- ВГ – вентральная грыжа
- Г+Э – гематоксилин + эозин
- ГКИТ – гигантские клетки инородных тел
- ГЭ – герниоэндопротез
- ИЛ – интерлейкин
- КЖ – качество жизни
- ПБС – передняя брюшная стенка
- ПВДФ – поливинилиденфторид
- ПОВГ – послеоперационная вентральная грыжа
- ПП – полипропилен
- ПСТ – плотность соединительной ткани
- ПТФЭ – политетрафторэтилен
- ПЭТФ – полиэтилентереофталат
- РЭМ – разрывная электромеханическая машина
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- УЗ – ультразвук, ультразвуковой
- p - достоверность отличий между признаками

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алишев, О. Т. Современное состояние и проблемы лечения больших послеоперационных вентральных грыж / О. Т. Алишев, Р. Ш. Шаймарданов // Практическая медицина. – 2013. – № 2. – С. 16-21.
2. Ануров, М. В. Сравнение результатов пластики грыжевого дефекта стандартными и легкими сетчатыми эндопротезами с одинаковым трикотажным переплетением / М. В. Ануров, С. М. Титкова, А. П. Эттингер // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 2010. – Т. 150, № 10. – С. 433-439.
3. Архитектоника коллагеновых волокон в коже и апоневрозе у больных с вентральными грыжами и без грыжевой болезни / В. А. Лазаренко [и др.] // Курск. науч.-практ. вестн. "Человек и его здоровье". – 2014. – № 2. – С. 41-45
4. Атензионная пластика: современное состояние вопроса, проблемы и перспективы / В. В. Паршиков [и др.] // Вестн. эксперим. и клин. хирург. – 2011. – Т. 4, № 3. – С. 612-618.
5. Бабанов, С. А. Парадигма доказательной медицины / С. А. Бабанов // Мед. альм. – 2010. – № 3. – С. 187-192.
6. Белоконов, В. И. Патоморфологическое обоснование хирургических принципов лечения больных с послеоперационной вентральной грыжей В. И. Белоконов А. Г. Житлов, А. В. Вавилов // Бюл. мед. интернетконференц. – 2011. – №6. – С. 62-102.
7. Биологические реакции организма на биоимплантаты. Обзор / Н. В. Булкина [и др.] // Клин. стоматология. – 2016. – № 2. – С. 46-49.
8. Биомеханическая концепция патогенеза послеоперационных вентральных грыж / В. И. Белоконов [и др.] // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. – 2000. – № 5. – С. 23-27.
9. Биосовместимость синтетических материалов, применяемых в хирургии грыж передней брюшной стенки / И. П. Парфенов [и др.] // Научные ведомости БелГУ. Сер. Медицина. – 2010. – № 22, вып. 12. – С. 5-13.
10. Благовестнов, Д. А. Роль и место протезирующих методов пластики

передней брюшной стенки в хирургии первичных срединных грыж / Д.А. Благовестнов, А.В.Упырев, А.Х. Срукова // Вест. нов. мед. техн. – 2011. – Т. 18, № 1. – С. 153-155.

11. Богдан, В. Г. Корректирующая аллопластика в лечении пациентов с послеоперационными вентральными грыжами больших и гигантских размеров / В. Г. Богдан // Военная медицина. – 2015. – № 2. – С. 36-30.

12. Богдан, В. Г. Морфологические и клинические особенности применения эндопротезов в хирургии послеоперационных грыж живота / В. Г. Богдан // Военная медицина. – 2015. – № 2. – С. 14-17.

13. Богдан, В. Г. Особенности ответной реакции тканей при имплантации хирургических сеток из полипропилена и викрила в зоне моделированного дефекта передней брюшной стенки у лабораторного животного / В. Г. Богдан, И. А. Швед, Ю. М. Гаин // Мед. журн. – 2011. – № 4. – С. 37-42.

14. Борисов, А. Е. Эволюция технологии применения синтетических имплантатов в герниологии / А. Е. Борисов, Д. Б. Чистяков, А. С. Ященко // Вестник хирургии. – 2011. – № 2. – С. 88–90.

15. Влияние поздней имплантационной тканевой реакции на выбор полипропиленового эндопротеза для превентивной подапоневротической пластики брюшной стенки / Б. С. Суковатых [и др.] // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, № 5. – С. 11–17.

16. Влияние различных видов эндопротезов для герниопластики на состояние мышц различных отделов брюшной стенки (экспериментальное исследование) / А. А. Нетяга [и др.] // Курск. науч.-практ. вестн. "Человек и его здоровье". – 2013. – № 4. – С. 26-32.

17. Головин, Р. В. Прогнозирование развития раневых осложнений после комбинированной аллогерниопластики при послеоперационных вентральных грыжах срединной локализации / Р. В. Головин, Н. А. Никитин, Е. С. Прокопьев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. – С. 379.

18. Двухлетний опыт применения неадгезивных имплантатов в лечении

послеоперационных вентральных грыж / Д. Г. Желябин, Г. Ю. Осокин, Л. А. Мамалыгина [и др.]. // Акт. вопросы герниологии: материалы 8 конф. – М., 2011. – С. 90-92.

19. Дифференциальное хирургическое лечение больных послеоперационными вентральными грыжами / Н. В. Миронюк [и др.] // Хирургия. – 2013. – № 9. – С. 48-53.

20. Егиев, В. Н. Грыжи / В. Н. Егиев, П. К. Воскресенский. – М. : Медпрактика – М., 2015. – 480 с.

21. Егиев, В. Н. Первые результаты клинического применения «усиленных» полипропиленовых сеток при лечении грыж брюшной стенки / В. Н. Егиев, Д. В. Чижов // Моск. хирург. журн. – 2013. – № 3. – С. 39-41.

22. Егиев, В. Н. Современное состояние и перспективы герниологии / В. Н. Егиев // Герниология. – 2006. – № 2 (10). – С. 5-10.

23. Егиев, В. Н. Сравнение результатов пластики брюшной стенки «тяжелыми» и «легкими» полипропиленовыми эндопротезами при лечении послеоперационных вентральных грыж / В. Н. Егиев, С. Н. Шурыгин, Д. В. Чижов // Моск. хирург. журн. – 2012. – № 2. – С. 20-23.

24. Егиев, В. Н. Сравнительная оценка материалов для внутрибрюшной пластики вентральных грыж: экспериментальное исследование / В. Н. Егиев, В. К. Лядов, С. Ю. Богомазов // Хирургия. – 2010. – № 10. – С. 36-40.

25. Емельянов, С. И. Грыжи живота – выбор способа хирургической коррекции / С. И. Емельянов, Д. Ю. Богданов // Хирург. – 2007. – № 6. – С. 46-54.

26. Ермолов, А. С. Послеоперационные вентральные грыжи – нерешенные вопросы хирургической тактики / А. С. Ермолов, В. Т. Коршвили, Д. А. Благовестнов // Хирургия. Журн. им. НИ Пирогова. – 2018. – № 10. – С. 81-86.

27. Жебровский, В. В. Хирургия грыж живота / В. В. Жебровский. – М. : МИА, 2005. – 364 с.

28. Жуковский, В. А. Полимерные имплантаты для реконструктивной хирургии / В. А. Жуковский // *Innova*. – 2016. – № 2 (3). – С. 51-59.
29. Жуковский, В. А. Полимерные эндопротезы для герниопластики: получение, свойства, возможности совершенствования / В. А. Жуковский // *Вестн. хирург. им. И. И. Грекова*. – 2011. – Т. 170, № 2. – С. 82-87.
30. Жуковский, В. А. Современные тенденции и подходы к разработке полимерных эндопротезов для герниопластики / В. А. Жуковский // *Вестн. хирург.* – 2011. – Т. 170, № 1. – С. 102-105.
31. Жуковский, В. А. Новые направления и возможности совершенствования полимерных имплантатов для реконструктивно - восстановительной хирургии / В. А. Жуковский // *Современные технологии и возможности реконструктивно - восстановительной и эстетической хирургии: материалы II междунар. науч. конф. под ред. В. Д. Федорова, А. А. Адамяна*. – М.: МЗ РФ, РАМН Ин-т хирургии им. А.В. Вишневского, 2010. – С. 90-93.
32. Жуковский, В. А. Полимерные эндопротезы для герниопластики / В. А. Жуковский. - СПб. : Изд-во Эскулап, 2011. – С. 14-54.
33. Затевахин, И. И. Абдоминальная хирургия / И. И. Затевахин, А. И. Кириенко, В. А. Кубышкин // *Национальное руководство: краткое издание*. - М. : ГЭОТАР-Медиа. – 2016. – С. 54-65.
34. Золотовицкая, О. С. Исследования, осуществляемые с помощью цитологического метода // *Основы цитологической диагностики : учеб.-метод. пособие* / О. С. Золотовицкая, И. А. Зубова. – Самара, 2007. – С. 4.
35. Иммуноморфологическая реакция организма при протезировании передней брюшной стенки с использованием полипропиленовой сетки у больных с послеоперационной грыжей брюшной стенки / С. В. Иванов [и др.] // *Клин. хирургия*. – 2009. – № 2. – С. 22-24.
36. Интраабдоминальная гипертензия / Р. Н. Гареев [и др.] // *Медицинский вестник Башкортостана*. – 2012. – Т. 7, № 4. – С. 66-73.
37. Использование полипропиленовой сетки при пластике обширных

дефектов брюшной стенки / А. С. Мухин [и др.] // Современные технологии в медицине – 2010. – № 4. – С. 96-97.

38. Исследование биосовместимости хирургических имплантатов нового поколения для пластики передней брюшной стенки / А. Л. Ярош [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10, ч. 1. – С. 186-189.

39. Исследование структуры коллагеновой матрицы на основе коллагена типа I методом атомно-силовой микроскопии в различных ионных условиях / В. В. Мелехов [и др.] // Технологии живых систем. – 2015. – Т. 12, № 4. – С. 41-45.

40. Исследование цитокинов у пациентов с послеоперационными вентральными грыжами при эндопротезировании политетрафторэтиленом и поливинилиденфторидом / С. В. Иванов [и др.] // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19, № 4. – С. 42-47.

41. Клинико-морфологическая характеристика случаев рецидивов после аллопластики послеоперационных вентральных грыж / А. А. Виноградов [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. – 2010. – № 3. – С. 40-42.

42. Ключкина, Л. Б. Актуальные вопросы клинической цитологии и новые технологии в оптимизации метода / Л. Б. Ключкина, О. А. Ерохина // Онкол. журн. – 2010. – Т. 4, № 3 (15). – С. 50-55.

43. Легкие или композитные эндопротезы для герниопластики; выбор материала на основании экспериментального изучения их биосовместимых свойств / А. А. Нетяга [и др.] // Соврем. пробл. наук. и образов. – 2013. – № 5. – С. 370.

44. Луницына, В. В. Цитологическая оценка заживления кожных ран под воздействием мазей, содержащих биоактивные стимуляторы регенерации / В. В. Луницына, Т. А. Протопопова, Ю. Д. Порсева // Medicus. – 2015. – № 6 (6). – С. 121-125.

45. Макаров, И. В. Герниопластика послеоперационных вентральных грыж / И. В. Макаров, В. А. Косякин, В. Е. Зайцев // Материалы VII конф. общих хирургов. – Красноярск, 2012. – С. 338-340.

46. Мамедов, Р. А. Морфологическая оценка местной реакции организма при применении сетчатых материалов для протезирования передней брюшной стенки Мамедов // Новости хирургии. – 2013. – № 1. – С. 23-28.
47. Морфологическая оценка заживления раны при различных способах пластики дефектов передней брюшной стенки у экспериментальных животных и грыжесечение с протезирующей реконструктивной пластикой у больных с ущемленными послеоперационными вентральными грыжами с использованием фибринового клея / Б. А. Наумов [и др.] // Анналы хирургии. – 2010. – № 4. – С. 37-45.
48. Морфологические основы причин рецидивов у больных с послеоперационной вентральной грыжей / Ю. В. Пономарева [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9. – С. 263-266.
49. Морфологические особенности течения репаративного процесса после бесшовной пластики брюшной стенки сеткой / В. В. Паршиков [и др.] // Вестн. эксперим. и клин. хирургии. – 2013. – Т. 4, № 3 (20). – С. 324-329.
50. Морфофункциональные аспекты рецидива послеоперационных вентральных грыж / Б. Ш. Гогия [и др.] // Хирургия. – 2016. – № 12. – С. 55-60.
51. Мошкова, Т. А. Аллопластика срединных вентральных грыж полипропиленовыми сетками / Т. А. Мошкова // Вестн. хирургии им. И. И. Грекова. – 2008. Т. 167, № 4. – С. 36-39.
52. Мясников, А. Д. Герниология / А. Д. Мясников, С. А. Колесников. – Курск: Изд-во КГМУ, 2005. – С. 5-20.
53. Нетяга, А. А. Сравнительное экспериментальное исследование биомеханических свойств стандартных, легких и композитных эндопротезов для пластики брюшной стенки после их имплантации / А. А. Нетяга, А. О. Парфенов, В. А. Жуковский // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 9. – С. 875-880.
54. Нурмагомедов, А. Г. Возможности хирургического лечения больных с диастазом прямых мышц живота в сочетании с грыжами белой линии живота

и пупочными грыжами : дис. ... канд. мед. наук / А. Г. Нурмагомедов. – Астрахань, 2016. – 127 с.

55. Обоснование выбора шовного материала у больных с вентральной грыжей / С. Ю. Пушкин [и др.] // Альманах Института хирургии им. А. В. Вишневского: материалы I междунар. конф. современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии. – 2008. – Т. 3, № 2 (1). – С. 38-39.

56. Обьедков, Е. Г. Применение эндопротезов нового поколения и стимуляторов роста при эндопротезировании передней брюшной стенки (экспериментально-клиническое исследование) : дис. ... канд. мед. наук / Е. Г. Обьедков. – Курск, 2017. – 14 с.

57. Овчинников, В. А. Абдоминальный компартмент-синдром / В. А. Овчинников, В. А. Соколов // Современные технологии в медицине. – 2013. – № 5. – С. 122-129.

58. Особенности ассоциации соотношения коллагенов в апоневрозе передней брюшной стенки и полиморфизма генов матриксных металлопротеиназ / И. И. Барт [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 2-1. – С. 28-34.

59. Особенности внутрибрюшного эндопротезирования пупочных и послеоперационных вентральных грыж / С. Г. Григорьев [и др.] // Саратов. науч. - мед. журн. – 2012. – Т. 8, № 1. – С. 141-145.

60. Особенности предоперационной подготовки у пациентов с обширными и гигантскими послеоперационными вентральными грыжами / К. В. Павелец [и др.] // Вестник Северо - Западного государственного медицинского университета им. ИИ Мечникова. – 2011. – Т. 3, № 2. – С. 32-36.

61. Особенности реабилитации больных после хирургического лечения послеоперационных вентральных грыж / С. Р. Добровольский [и др.] // Моск. хирург. журн. – 2010. – № 5. – С. 38-42.

62. Особенности соотношения коллагенов в апоневрозе передней брюшной стенки у пациентов с послеоперационными вентральными грыжами и

- признаками дисплазии соединительной ткани / А. К. Абалян [и др.] // Мед. вестн. Сев. Кавказа. – 2016. – № 2-2. – С. 348–351.
63. Особенности тканевых реакций при абсорбции лизируемых шовных материалов / И. В. Кузнецова [и др.] // Морфология. – 2013. – Т. 144, № 4. – С. 53-59.
64. Патогенез и хирургическое лечение послеоперационных вентральных грыж / В. И. Белоконев [и др.] – Самара, 2005. – 183 с.
65. Передняя протезирующая герниопластика комбинированным способом при больших и гигантских вентральных грыжах / В. И. Белоконев [и др.] // Хирургия. – 2018. – № 5. – С. 45-50
66. Послеоперационные вентральные грыжи: современное состояние проблемы / М. В. Тимербулатов [и др.] // Мед. вестн. Башкортостана. – 2013. – Т. 8, № 5. – С. 101-107.
67. Прогнозирование результатов эстетических вмешательств по механизмам старения кожи и соотношению коллагена I/III типов / Г. О. Смирнова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 7-1. – С. 190–194.
68. Протезирующая герниопластика при лечении первичных и послеоперационных вентральных грыж / А. В. Баулин [и др.] // Вестн. Приднестровского университета. – 2014. – Т. 2, № 2. – С. 40-45.
69. Профилактика и лечение инфекционных раневых осложнений при протезирующих грыжесечениях / А. Г. Сонис [и др.] // Раны и раневая инфекция. Журн. им. проф. Б. М. Костиченко. – 2014. – Т. 1, № 2. – С. 16-23.
70. Профилактика осложнений в раннем послеоперационном периоде и рецидива при лечении больных с послеоперационными вентральными грыжами / Н. К. Тарасова [и др.] // Анналы хирургии. – 2012. – № 6. – С. 26-30.
71. Профилактика осложнений при хирургическом лечении вентральных грыж в пожилом и старческом возрасте / М. Д. Дибиров [и др.] // Врач скорой помощи. – 2012. – № 6. – С. 44-50.

72. Профилактика послеоперационных вентральных грыж: современное состояние проблемы / Б. С. Суковатых [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. – 2016. – № 3. – С. 76-80.
73. Пушкин, С. Ю. Результаты лечения больных срединной вентральной грыжей с применением синтетических эндопротезов / С. Ю. Пушкин, В. И. Белоконев // Хирургия. – 2010. – № 6. – С. 43-45.
74. Разработка новых способов герниопластики / А. В. Баулин [и др.] // Изв. высш. учеб. заведений. Поволж. регион. Мед. науки. – 2012. – № 2. – С. 33-41.
75. Распространенность грыж передней брюшной стенки: результаты популяционного исследования / А. И. Кириенко [и др.] // Хирургия. – 2016. – № 8. – С. 61-66.
76. Результаты применения неинвазивной оценки внутрибрюшного давления при хирургическом лечении пациентов с послеоперационными срединными вправимыми грыжами / Е. Ф. Чередников [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2017. – Т. 16. – №. 2. – С. 328-334.
77. Роль экзогенных эмбриональных фибробластов в процессе коллагенообразования при имплантации синтетического протеза в эксперименте/ В. А. Лазаренко [и др.] // Курск. науч.-практ. вестн. "Человек и его здоровье". – 2012. – № 3. – С. 23-29.
78. Роткин, Е. А. Анализ результатов хирургического лечения вентральных грыж с использованием сетчатого имплантата / Е. А. Роткин, А. С. Другов, А. Д. Кузнецов // Политравма. – 2014. – № 2. – С. 30–36.
79. Серов, В. В. Воспаление : рук. для врачей / В. В. Серов, В. С. Пауков. – М. : Медицина, 1995. – 640 с.
80. Системы оценки достоверности научных доказательств и убедительности рекомендаций: сравнительная характеристика и перспективы унификации / Н. С. Андреева [и др.] // Мед. технологии. Оценка и выбор. – 2012. – № 4 (10). – С. 10-24.

81. Современное состояние проблемы интраперитонеальной пластики брюшной стенки синтетическими эндопротезами / Р. В. Романов [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2012. – № 4. – С. 161–170.
82. Современный взгляд на проблему лечения больных с послеоперационными вентральными грыжами / Ю. С. Винник [и др.] // Сиб. мед. обозрение. – 2014. – № 6 (90). – С. 5-13.
83. Соотношение коллагена I и III типов в коже и апоневрозе у пациентов с вентральными грыжами / И. С. Иванов [и др.] // Новости хирургии. – 2013. – Т. 21, № 3. – С. 33-36.
84. Соотношение типов коллагена в прогнозировании послеоперационных вентральных грыж / В. А. Лазаренко [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. – 2017. – № 6. – С. 33-36.
85. Сравнительная морфология тканей при использовании протезов из полипропилена и поливинилиденфторида / С. В. Иванов [и др.] // Цитология. – 2012. – Т. 54, № 2. – С. 158–164.
86. Сравнительный анализ результатов интраперитонеальной и сепарационной герниопластики у больных вентральными грыжами / В. А. Горский [и др.] // Хирург. – 2018. – № 11-12. – С. 3-13.
87. Суковатых, Б. С. Курская герниологическая школа / Б. С. Суковатых, Н. М. Валуйская // Вестн. эксперим. и клин. хирургии. – 2014. – № 3. – С. 297-307.
88. Титов, В. В. Сравнительная оценка под- и надaponевротической пластики передней брюшной стенки у больных с послеоперационными вентральными грыжами / В. В. Титов, И. И. Ключев, А. Д. Тимошин // Анналы хирургии. – 2008. – № 4. – С. 56-59.
89. Трисветова, Е. Л. Стратегия и тактика лечения пациентов с наследственными нарушениями соединительной ткани / Е. Л. Трисветова // Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. – 2015. – № 2 (14). – С. 80-92.
90. Цверов, И. А. Оценка основных способов аллопластики с целью

оптимизации лечения больных с послеоперационными вентральными грыжами / И. А. Цверов, А. В. Базаев // *Соврем. технологии в медицине.* – 2011. – № 2. – С. 73-76.

91. Цверов, И. А. Хирургическое лечение больных с вентральными грыжами: современное состояние / И. А. Цверов, А. В. Базаев // *Соврем. технологии в медицине.* – 2010. – № 4. С. 122-127.

92. Цепколенко, В. А. PRP-стимуляция синтеза коллагена I типа в коже человека: плацебо-контролируемое исследование *in vivo* / В. А. Цепколенко, П. Суровяк // *Вестн. эстетич. медицины.* – 2012. – Т. 11, № 3. – С. 17-24.

93. Цитокиновый мониторинг в сравнительной клинической оценке применения синтетических эндопротезов у больных с грыжами передней брюшной стенки / И. С. Иванов [и др.] // *Курск. науч.-практ. вестн. "Человек и его здоровье".* – 2008. – № 4. – С. 45-53.

94. Чарышкин А. Л. Способ герниопластики больших и гигантских послеоперационных вентральных грыж / А. Л. Чарышкин, А. А. Фролов // *Фундаментальные исследования.* – 2013. – № 11. – С. 100-103.

95. Чистяков, Д. Б. Результаты экспериментального изучения реакции брюшины на сетчатые протезы / Д. Б. Чистяков, К. Н. Мовчан, А. С. Ященко // *Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 11. Медицина.* – 2015. – № 4. – С. 18-27.

96. Чистяков, Д. Б. Риски образования спаек при интраабдоминальной имплантации в брюшную стенку сетчатых протезов, изготовленных из неоднозначных материалов, обладающих разными биоэнергетными свойствами / Д. Б. Чистяков, К. Н. Мовчан, А. С. Ященко // *Вестн. Рос. воен.-мед. акад.* – 2016. – № 2 (54). – С. 164-169.

97. Шевченко, К. В. Результаты протезирующей пластики передней брюшной стенки при лечении послеоперационных вентральных грыж / К. В. Шевченко, А. В. Щербатых, С. В. Соколова // *Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра Сиб. отд-ния РАМН.* – 2014. – № 3. – С. 57-61.

98. Шестаков, А. Л. Оценка эффективности герниопластики у больных с грыжами передней брюшной стенки с помощью опросника SF-36 /

А. Л. Шестаков, А. Г. Инаков, А. Т. Цховребов // Вестн. Нац. медико-хирург. Центра им. Н. И. Пирогова. – 2017. – № 3. – С. 50-53.

99. Шестаков, В. А. Наш опыт в дренировании послеоперационных ран при аллогерниопластике / В. А. Шестаков, М. В. Шестаков // Актуальные вопросы герниологии : материалы IX конф. – М., 2012. – С. 227-229.

100. Шкарупа, Д. Д. Основы биосовместимости синтетических материалов / Д. Д. Шкарупа, Е. С. Шпилея, Н. Д. Кубин // Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. – 2013. – Т. 20, № 2. – С. 5-8.

101. Щербатых, А. В. Современное состояние проблемы хирургического лечения послеоперационных вентральных грыж / А. В. Щербатых // Сиб. мед. журн. – 2010. – № 4. – С. 11-16.

102. Эволюция протезирующих материалов в лечении паховых грыж / О. Э. Луцевич [и др.] // Моск. хирург. журн. – 2014. – №. 2. – С. 60-66.

103. Экспериментально-клинические аспекты применения эндопротезов из полиэфира при герниопластике / А. В. Баулин [и др.] // Вестн. Приднестров. ун-та. Сер.: Мед.-биол. и хим. науки. – 2012. – № 2 (41). – С. 38–52.

104. Эндопротезирование брюшной стенки с лифтингом мышечно-апоневротических тканей гипогастральной области в лечении вентральных грыж больших размеров / Б. С. Суковатых [и др.] // Курск. науч.-практ. вестн. "Человек и его здоровье". – 2012. – № 3. – С. 88-92.

105. Эпидемиология грыж передней брюшной стенки / А. И. Кириенко [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2016. – Т. 22, № 4. – С. 55-60.

106. Эффективность мини-абдоминопластики при лечении вентральных грыж больших размеров у женщин / Б. С. Суковатых [и др.] // Анналы хирургии. – 2014. – № 5. – С. 37-43.

107. Юрасов, А. В. Качество жизни в отдаленном периоде у тучных пациентов, которым выполнялось грыжесечение с использованием различных способов герниопластики / А. В. Юрасов, А. С. Олейничук // Анналы хирургии. – 2009. – № 1. – С. 28-30.

108. A randomised, multi-centre, prospective, observer and patient blind study to

evaluate a non-absorbable polypropylene mesh vs. a partly absorbable mesh in incisional hernia repair / A. Rickert [et al.] // *Langenbecks. Arch. Surg.* – 2012. – Vol. 397, № 8. – P. 1225–1234.

109. A review of available prosthetics for ventral hernia repair / V. Shankaran [et al.] // *Ann. Surg.* – 2011. – Vol. 253, N 1. – P. 16–26.

110. Anderson, J. M. Foreign body reaction to biomaterials / J. M. Anderson, A. Rodriguez, D. T. Chang // *Seminars in immunology.* – Academic Press. – 2008. – Vol. 20, № 2. – P. 86-100.

111. Anurov, M. V. Biomechanical compatibility of surgical mesh and fascia being reinforced: dependence of experimental hernia defect repair results on anisotropic surgical mesh positioning / M. V. Anurov, S. M. Titkova, A. P. Oettinger // *Hernia.* – 2012. – Vol. 16, № 2. – P. 199-210.

112. Biocompatibility of prosthetic meshes in abdominal surgery / M. Binnebösel [et al.] // *Semin. Immunopathol.* – 2011. – Vol. 33, № 3. – P. 235-243.

113. Carbonell, A. M. Posterior components separation during retromuscular hernia repair / A. M. Carbonell, W.S. Cobb, S.M. Chen // *Hernia.* – 2008. – Vol. 12, N 4. – P. 359-362.

114. Central failures of lightweight monofilament polyester mesh causing hernia recurrence: a cautionary note / C.C. Petro [et al.] // *Hernia.* – 2015. – Vol. 19, № 1. – P. 155-159.

115. Central rupture and bulging of low-weight polypropylene mesh following recurrent incisional sublay hernioplasty / M. Zuvela [et al.] // *Hernia.* – 2014. – Vol. 18, № 1. – P. 135-140.

116. Comparative analysis of autodermal graft and polypropylene mesh use in large incisional hernia defects reconstruction / D. Stojiljkovic [et al.] // *Vojnosanit. Pregl.* – 2013. – Vol. 70, № 2. – P. 182-188.

117. Complete mesh migration into the small bowel after incisional hernia repair: a case report and literature review / M. Picchio [et al.] // *Acta Chir Belg.* – 2017. – Vol. 117, № 2 – P. 118-121.

118. Concomitant sublay mesh repair of umbilical hernia and abdominoplasty /

- C. L. McKnight [et al.] // *Can J Plast Surg.* – 2012. – Vol. 20, N 4. – P. 258-260.
119. Emergency incisional hernia repair: a difficult problem waiting for a solution / H. Zafar [et al.] // *Ann. Surg. Innov. Res.* – 2012. – Vol. 6, N 1. – P. 1.
120. Enhanced recovery after giant ventral hernia repair / K. K. Jensen [et al.] // *Hernia.* – 2016. – Vol. 20. – P. 249-256.
121. Eriksen, J. R. Choice of mesh for laparoscopic ventral hernia repair / J. R. Eriksen, I. Gögenur, J. Rosenberg // *Hernia.* – 2007. – Vol. 11, № 6. – P. 481-492.
122. EuraHS: the development of an international online platform for registration and outcome measurement of ventral abdominal wall hernia repair / F. Muysoms [et al.] // *Hernia.* – 2012. – Vol. 16, № 3. – P. 239-250.
123. Graur, F. Treatment of incisional hernia using the sublay technique / F. Graur // *Chirurgia (Bucur).* – 2010. – Vol. 105, N 3. – P. 387-391.
124. Hernia repair: the search for ideal meshes / S. Bringman [et al.] // *Hernia.* – 2010. – Vol. 14, № 1. – P. 81-87.
125. Hydrogel coated mesh decreases tissue reaction resulting from polypropylene mesh implant: implication in hernia repair / D. P. Poppas [et al.] // *Hernia.* – 2016. – Vol. 20, N 4. – P. 623–632.
126. Improved immediate postoperative pain following laparoscopic inguinal herniorrhaphy using self-adhering mesh / D. G. Davila [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2018. – Vol. 32. – P. 1160–1164.
127. Improving outcomes in hernia repair by the use of light meshes – a comparison of different implant constructions based on a critical appraisal of the literature / D. Weyhe [et al.] // *World journal of surgery.* – 2007. – Vol. 31, № 1. – P. 234-244.
128. In vivo evaluation of bacterial infection involving morphologically different surgical meshes / A. F. Engelsman [et al.] // *Annals of surgery.* – 2010. – Vol. 251, № 1. – P. 133-137.

129. Influence of mesh materials on the integrity of the vas deferens following Lichtenstein hernioplasty: an experimental model / K. Junge [et al.] // *Hernia*. – 2008. – Vol.12, № 6. – P. 621-626.
130. Kissane, N. A. A decade of ventral incisional hernia repairs with biologic acellular dermal matrix: what have we learned? / N. A. Kissane, K. M. Itani // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2012. – Vol. 130, № 5 (suppl 2). – P. 194–202.
131. Klinge, U. Experimental comparison of monofile light and heavy polypropylene meshes: less weight does not mean less biological response / U. Klinge // *World journal of surgery*. – 2007. – Vol. 31, №. 4. – P. 867-868.
132. Klinge, U. Mesh implants for hernia repair: an update / U. Klinge, B. Klosterhalfen // *Expert review of medical devices*. – 2018. – Vol. 15, №. 10. – P. 735-746.
133. Klinge, U. Modified classification of surgical meshes for hernia repair based on the analyses of 1,000 explanted meshes / U. Klinge, B. Klosterhalfen // *Hernia*. – 2012. – Vol.16, №3. – P. 251-258.
134. Köhler, G. Median incisional hernias and coexisting parastomal hernias: new surgical strategies and an algorithm for simultaneous repair / G. Köhler // *Der Chirurg*. – 2014. – Vol. 85, N 8. – P. 697–704.
135. Laparoscopic incisional hernia repair: long term results / E. Abet [et al.] // *J Visc Surg*. – 2014. – Vol. 151, N 2. – P. 103-106.
136. Lintin, L. A. Mechanical failure of a lightweight polypropylene mesh / L. A. Lintin, A. N. Kingsnorth // *Hernia*. – 2014. – Vol.18. – №1. – P. 131-133.
137. Management of Abdominal Hernias / A. N. Kingsnorth, K. A. LeBlanc (ed.). – Springer, 2013. – 414 p.
138. Materials characterization of explanted polypropylene, polyethylene terephthalate, and expanded polytetrafluoroethylene composites: spectral and thermal analysis / M. J. Cozad [et al.] // *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*. – 2010. – Vol. 94, № 2. – P. 455-462.
139. Mathes, T. Suture versus mesh repair in primary and incisional ventral hernias: a systematic review and meta-analysis / T. Mathes, M. Walgenbach,

- R. Siegel // *World J Surg.* – 2016. – Vol. 40, N 4. – P. 826-835.
140. Meta-analysis of sublay versus onlay mesh repair in incisional hernia surgery / L. Timmermans [et al.] // *Am J Surg.* – 2014. – Vol. 207, N 6. – P. 980-988.
141. Mitura, K. Different approach to laparoscopic IPOM ventral hernia surgery – what has the last decade taught us? / K. Mitura // *Pol Przegl Chir.* – 2016. – Vol. 88, N 1. – P. 54-61.
142. Mori, H. Anatomical study of innervated transverse rectus abdominis musculocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps / H. Mori, K. Akita, Y. Hata // *Surg Radiol Anat.* – 2007. – Vol. 29. – P. 149-154.
143. New objective measurement to characterize the porosity of textile implants / T. Mühl [et al.] // *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials.* – 2008. – Vol. 84, № 1. – P. 176-183.
144. Open mesh repair of incisional hernia using a sublay technique: long-term follow-up / M. Kurzer [et al.] // *World J Surg.* – 2008. – Vol. 32. – P. 31-36.
145. Open repair of incisional ventral abdominal hernias with mesh leads to long-term improvement in pain interference as measured by patient-reported outcomes / E. Park [et al.] // *Am J Surg.* – 2017. – Vol. 213, N 1. – P. 58-63.
146. Open surgical procedures for incisional hernias / D. Hartog [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews.* – 2008. – № 3. – P. 54-58.
147. Open versus laparoscopic management of incisional abdominal hernia: cohort study comparing quality of life outcomes / E. Asti [et al.] // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* – 2016. – Vol. 26, N 4. – P. 249-255.
148. Options for closure of the infected abdomen / K. C. Turza [et al.] // *Surg. Infect. (Larchmt).* – 2012. – Vol. 13, N 6. – P. 343-351.
149. Patient satisfaction, chronic pain, and quality of life after elective incisional hernia repair: effects of recurrence and repair technique / C. W. Snyder [et al.] // *Hernia.* – 2011. – Vol. 15, № 2. – P. 123-129.
150. Pauli, E. M. Open ventral hernia repair with component separation / E. M. Pauli, M. J. Rosen // *Surg Clin North Am.* – 2013. – Vol. 93, N 5. – P. 1111-

1133.

151. Physical characteristics of medical textile prostheses designed for hernia repair: a comprehensive analysis of select commercial devices / L. Miao [et al.] // *Materials*. – 2015. – Vol. 8, N 12. – P. 8148–8168.

152. Polypropylene as a reinforcement in pelvic surgery is not inert: comparative analysis of 100 explants / Clave A. [et al.] // *International urogynecology journal*. – 2010. – Vol. 21, № 3. – P. 261-270.

153. Proteomic analysis and quantification of cytokines and chemokines from biomaterial surface-adherent macrophages and foreign body giant cells / J.A. Jones [et al.] // *Journal of Biomedical Materials Research Part A: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*. – 2007. – Vol. 83, № 3. – P. 585-596.

154. Reinpold, W. Neue Techniken in der Narben und Bauchwandhernienchirurgie / W. Reinpold // *Chirurgische Allgemeine*. – 2013. – Vol. 14. – P. 331-337.

155. Sages guidelines for laparoscopies ventral hernia repair / D. Earle [et al.] // *Surgical Endoscopy*. – 2016. – Vol. 30, N 8. – P. 3163–3183.

156. Shamsiyev, A. Criteria's of choice method in surgical treatment of patients ventral hernia with concomitant obesity / A. Shamsiyev, Z. Kurbaniyazov, S. Davlatov // *European science review*. – 2016. – N 3-4. – P. 232–234.

157. Silver nanocluster reparative effect in hernioplasty / N. M. Anichkov [et al.] // *International Journal of Biomedicine*. – 2014. – Vol. 4, N 2. – P. 89–91.

158. Sublay versus underlay in open ventral hernia repair / J. L. Holihan [et al.] // *J Surg Res*. – 2016. – Vol. 202, N 9. – P. 26-32.

159. Surgical mesh for ventral incisional hernia repairs: understanding mesh design / A. Rastegarpour [et al.] // *Canadian Journal of Plastic Surgery*. – 2016. – Vol. 24, N 1. – P. 41–50.

160. Tissue engineering in abdominal wall surgery / C. Bellows [et al.] // *Minerva Chir*. – 2011. – Vol. 66, № 2. – P. 129–143.

161. Tuveri, M. Repair of large abdominal incisional hernia by reconstructing the midline and use of an onlay of biological material / M. Tuveri, A. Tuveri, E. Nicolò // *Am. J. Surg.* – 2011. – Vol. 202. – P. e7–e11.
162. Ventral hernia management: expert consensus guided by systematic review / M. K. Liang [et al.] // *Ann Surg.* – 2017. – Vol. 265, N 1. – P. 80-89.
163. WSES guidelines for emergency repair of complicated abdominal wall hernias. World / M. Sartelli [et al.] // *World J. Emerg. Surg.* – 2013. – Vol. 8. – P. 50.
164. Yabanoglu, H. The effect of the use of synthetic mesh soaked in antibiotic solution on the rate of graft infection in ventral hernias: A prospective randomized study / H. Yabanoglu, I. M. Arer, K. Caliskan // *Int. Surg.* – 2015. – Vol. 100, N 6. – P. 1040-1047.