

Аннаев Мейлис Сердарович

**МОДЕЛЬ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩЕЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ  
ЛЕЧЕНИЯ ОЧАГОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НАДПОЧЕЧНИКОВ  
(ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

3.1.9 Хирургия

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук, профессор,  
член-корреспондент РАН

**Стегний Кирилл Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

доктор медицинских наук, профессор

**Лубянский Владимир Григорьевич**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра госпитальной хирургии, профессор кафедры)

доктор медицинских наук, доцент

**Феофилов Игорь Викторович**

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра урологии, заведующий)

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Москва)

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г. в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 21.2.046.03, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, ул. Залесского, 4; тел. 8 (383) 222-68-35; [https:// new.ngmu.ru/dissers/get-file/4656](https://new.ngmu.ru/dissers/get-file/4656))

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

А. С. Полякевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность избранной темы.** Одними из актуальных проблем современной эндокринологии являются диагностика и хирургическое лечение очаговых заболеваний надпочечников, характеризующихся двухсторонней локализацией патологического процесса и протекающих с гиперпродукцией гормонов. Несмотря на то, что большинство хирургов считают адреналэктомию методом выбора, накопленный клинический опыт свидетельствует о его недостатках, связанных с высоким риском развития надпочечниковой недостаточности (НН) в послеоперационном периоде (Di Dalmazi G. et al., 2014; Fischer E. et al., 2012; Heinrich D. A. et al., 2019; Kulshreshtha B. et al., 2015; Park K. S. et al., 2015), что ставит под сомнение соотношение пользы и вреда данного вида лечения.

Учитывая, что в большинстве случаев заболевания надпочечников не ассоциированы со злокачественными новообразованиями, это определяет перспективу для развития органосохраняющих операций. Одной из них является частичная адреналэктомия, применение которой позволяет сохранить определенную часть здоровой ткани надпочечника, тем самым уменьшая риск развития послеоперационной НН и необходимость проведения длительной ЗТГ (Лисицын А. А. и др., 2020; Лисицын А. А. и др., 2021; Чаусова В. Г. и др., 2014). Известно, что для адекватной функциональной активности достаточно 15–30 % объема надпочечника (Brauckhoff M. et al., 2003; Brauckhoff M. et al., 2008; Walz M. K. et al., 2009), но, несмотря на это, не всегда удаётся точно определить границу между патологической и нормальной тканью, что определяет риск рецидива заболевания (Kaue D. R. et al., 2010; Семенов Д. Ю. и др., 2016; Liu J. H. et al., 2020). Еще одним недостатком данного способа является риск интра- или послеоперационного кровотечения, связанного с пересечением паренхимы надпочечника (Miron A. et al., 2017), что также побуждает хирургов к поиску новых технологий.

Чрескожная локальная деструкция (абляция) новообразований надпочечников также является органосохраняющей методикой, которая во многих случаях даёт возможность добиться более комфортного течения раннего послеоперационного периода, но при этом клиническая эффективность несколько ниже эндохирургической адреналэктомии, а риск развития осложнений, связанных со сложностью адекватного контроля очага некроза, – выше. Именно эти факты обуславливают отсутствие широкого признания данной технологии среди клиницистов (Курганов И. А. и др., 2021).

После внедрения в середине XX века рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения, данное направление за сравнительно короткий период существования стало неотъемлемой составляющей современной медицины. Возможность проведения различных вмешательств, применяющихся с лечебной целью при неопластических процессах, открыла широкие горизонты. Так, эмболизация артерии, питающей очаг патологического процесса,

позволяет достичь его уменьшения, а в некоторых случаях полного исчезновения с сохранением здоровой ткани органа. Сведений о возможности применения данной методики при заболеваниях надпочечников в современной литературе крайне мало. Проводились работы, демонстрирующие возможность воздействия на образования надпочечников через венозное русло путем эмболизации или радиочастотной катетерной абляции, которые не получили широкого признания (Хвостиков Е. И. и др., 1992; Sakakibara H. et al., 2022; Oguro S. et al., 2023). Применению трансартериальной эмболизации посвящены единичные публикации (Van der Walt I. S. et al., 2022; Zhou Y. et al., 2022), в которых авторы демонстрируют эффективность данной методики, подтвержденную полной инволюцией образования надпочечников по данным компьютерной томографии (КТ), а также улучшением клинических и биохимических показателей. Другой группой исследователей описана возможность применения данной технологии на группе пациентов с первичным гиперальдостеронизмом (Dong H. et al., 2021; Qiu J. et al., 2023).

Вместе с тем остаются не изученными технические аспекты рентгенэндоваскулярной эмболизации артерий, питающих надпочечники. На сегодняшний день на рынке имеется множество различных приспособлений, применяемых для эмболизации сосудов (Долгушин Б. И., 2022), но нет конкретных данных по их использованию при очаговых заболеваниях надпочечников. Для изучения влияния эмболизирующих агентов на морфофункциональные характеристики надпочечников требуется проведение дополнительных исследований в рамках эксперимента. При поиске модели экспериментального животного в литературных источниках не было найдено соответствующей информации, что также актуализирует вопрос о проведении выбранной работы.

**Степень разработанности темы исследования.** Возможность применения эмболизации артерий, питающих надпочечники, в качестве органосохраняющей методики лечения очаговых заболеваний данного органа изучена недостаточно. В отечественной и зарубежной литературе отсутствуют достоверные данные, указывающие на выбор в пользу конкретного эмболизирующего агента, так как не проводилось крупных исследований, посвященных сравнительному анализу их влияния на морфофункциональные свойства надпочечников, что и определяет актуальность, цель и задачи исследования.

**Цель исследования.** Разработать модель органосохраняющей методики хирургического лечения очаговых заболеваний надпочечников, альтернативную традиционной адреналэктомии.

**Задачи исследования.**

1. Определить экспериментальное животное для проведения исследования путем оценки анатомического строения надпочечниковых артерий по данным витальной ангиографии.
2. Оценить морфологические изменения в паренхиме надпочечников

экспериментальных животных после селективного введения в питающую их артерию микросфер.

3. Оценить морфологические изменения в паренхиме надпочечников экспериментальных животных после селективного введения в питающую их артерию 1 % раствора этоксисклерола.

4. В эксперименте сравнить влияние тотальной и частичной адреналэктомии на показатели работы сердечно-сосудистой системы.

5. Провести сравнительный анализ влияния эмболизации этоксисклеролом и частичной адреналэктомии на показатели гемодинамики.

**Научная новизна.** Впервые в условиях эксперимента изучены морфологические изменения, возникающие в паренхиме надпочечников после селективного введения в питающую их артерию микросфер. Впервые в условиях эксперимента изучены морфологические изменения, возникающие в паренхиме надпочечников после селективного введения в питающую их артерию 1 % раствора этоксисклерола. В эксперименте продемонстрирована возможность применения эмболизации артерий, питающих надпочечники, с использованием 1 % раствора этоксисклерола в качестве органосохраняющего метода хирургического лечения очаговых заболеваний надпочечников.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** На основании витальной ангиографии определены оптимальные экспериментальные животные для изучения влияния различных эмболизирующих агентов на паренхиму надпочечников. Оптимизирована техника проведения эмболизации надпочечниковых артерий на экспериментальных животных. Детально изучены изменения, возникающие в паренхиме надпочечника в результате введения микросфер и 1 % раствора этоксисклерола в питающую его артерию. Полученные результаты демонстрируют возможность применения предложенной методики в качестве органосохраняющей операции при лечении очаговых заболеваний надпочечников. Описаны преимущества методики эмболизации по сравнению с традиционными хирургическими методами.

**Методология и методы диссертационного исследования.** Проведено экспериментальное исследование на свиньях-самцах вьетнамской вислобрюхой породы с целью изучения влияния эмболизации надпочечниковой артерии на морфофункциональные характеристики органа. В одной группе выполнялось селективное введение микросфер и 1 % раствора этоксисклерола, в другой – тотальная и частичная адреналэктомия. Результаты оценивались путем морфологического анализа надпочечников экспериментальных животных и мониторинга гемодинамики. Обработка данных проведена методами математической статистики, что обеспечило достоверность результатов.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** В диссертационной

работе разработана экспериментальная модель демонстрирующая возможность применения эмболизации с использованием 1 % раствора этоксисклерола в качестве органосохраняющей методики лечения очаговых заболеваний надпочечников.

Научные положения диссертации полностью соответствуют паспорту научной специальности 3.1.9. Хирургия, а именно пункту 4 – «Экспериментальная и клиническая разработка методов лечения хирургических болезней и их внедрение в клиническую практику», и пункту 6 – «Экспериментальная и клиническая разработка современных высоко технологичных методов хирургического лечения, в том числе эндоскопических и роботических».

#### **Положения, выносимые на защиту**

1. Оптимальным экспериментальным животным для изучения влияния различных эмболизирующих агентов на паренхиму надпочечника в условиях эксперимента являются свиньи породы вьетнамская вислобрюхая в возрасте  $(18,2 \pm 1)$  неделя, весом  $(21,4 \pm 2)$  кг.

2. Благодаря развитой внутриорганной ангиоархитектонике надпочечников, эмболизация полимерными микросферами не вызывает структурных изменений в паренхиме органа, в связи с чем данный вид эмболизирующего агента не может быть использован для лечения очаговых заболеваний надпочечников.

3. В отличие от микросфер, введение 1 % раствора этоксисклерола в надпочечниковую артерию приводит к деструкции его коркового слоя с дальнейшим формированием очагов фиброза и как следствие к уменьшению объёма железистой ткани.

4. По сравнению с частичной адреналэктомией, тотальная оказывает выраженное влияние на работу сердечно-сосудистой системы.

5. Эмболизация надпочечниковой артерии 1 % раствором этоксисклерола вызывает равнозначные изменения показателей гемодинамики, как и частичная адреналэктомия.

**Степень достоверности результатов.** Достоверность результатов исследования основывается на тщательном анализе литературы по теме научной работы, достаточном объёме проведенной экспериментальной работы, обязательном соблюдении выбранных методик и данных, полученных при обработке результатов с использованием современных методов статистической обработки.

**Апробация работы.** Результаты исследования и основные положения диссертации доложены и обсуждены на: Всероссийском форуме молодых ученых «Медицинская наука: вчера, сегодня, завтра», приуроченном к 300-летию Российской академии наук и 80-летию Отделения медицинских наук РАН (Москва, 2024), где доклад был удостоен премии первой степени в секции «Хирургические науки»; 3-й Дальневосточной конференции молодых учёных «Медицина будущего» (Владивосток, 2024).

Диссертационная работа апробирована на расширенном заседании коллективов Департамента хирургических дисциплин, Департамента ординатуры и дополнительного образования, Департамента клинической медицины Школы медицины и наук о жизни ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (Владивосток, 2025).

**Внедрение результатов исследования.** Результаты, полученные в ходе исследовательской работы, послужили основой для написания протокола дальнейшего изучения и внедрения в клиническую практику методики эмболизации надпочечниковой артерии в качестве альтернативы традиционной адреналэктомии. Также результаты исследования внесены в образовательные программы Школы медицины и наук о жизни ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет».

**Публикация результатов.** По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 5 статей в научных журналах и изданиях, включённых в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, из них 1 статья в журнале категории К1 и 4 статьи в журналах категории К2, входящих в список изданий, распределённых по категориям К1, К2, К3, в том числе 1 статья в журнале, входящем в международные реферативные базы данных и систем цитирования Scopus, Web of Science.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 152 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, раздела результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и списка иллюстративного материала. Список литературы представлен 206 источниками, из которых 166 в зарубежных изданиях. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 14 таблиц и 56 рисунков.

**Личный вклад автора.** Автором лично проведен анализ научной литературы, касающейся изучаемого аспекта, обоснована актуальность и степень разработанности темы диссертации. На основании этого совместно с научным руководителем и группой сотрудников были сформулированы цель и задачи исследования, разработан его дизайн. Самостоятельно проведен отбор экспериментальных животных, выполнен этап эндоваскулярной эмболизации. Автор лично принимал участие в проведении тотальной и частичной адреналэктомии, а также в послеоперационном наблюдении и сборе данных показателей гемодинамики. Совместно проводил анализ полученных результатов и их статистическую обработку, на основании чего сформулированы положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации. Автор самостоятельно осуществлял подготовку научных публикаций и выполнение докладов по теме выполненной работы, а также написание и оформление диссертации.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе Школы медицины и наук о жизни и Медицинского комплекса ФГАОУ ВО «Дальневосточный государственный университет». Его проведение было согласовано и одобрено локальным этическим комитетом (протокол заседания № 8 от 08.06.2023).

Для проведения первого этапа исследования были отобраны 5 кроликов-самцов породы «*Oryctolagus cuniculus domestic*» в возрасте ( $17 \pm 1$ ) неделя, весом ( $2,9 \pm 0,3$ ) кг, а в дальнейшем 5 свиней-самцов вьетнамской вислобрюхой породы в возрасте ( $16 \pm 1$ ) неделя, весом ( $19,0 \pm 1,5$ ) кг.

Отбор соответствующих экспериментальных животных (ЭЖ) проводился в два этапа. На первом этапе всем ЭЖ было проведено мультиспиральное компьютерное томографическое исследование (МСКТ) с использованием контрастного вещества в режиме ангиографии. Под общим наркозом, с применением ксилазина гидрохлорида и золетила-50, проводилось болюсное введение контрастного средства Омнипак 300 в концентрации 1,0 мл/кг с использованием автоинъектора со скоростью 1,5–2,5 мл/сек внутривенно через заранее установленный периферический катетер диаметром 22G в вену ушной раковины.

На втором этапе исследования животным также под общим наркозом была проведена инвазивная ангиография аорты и висцеральных артерий доступом через бедренную артерию.

**Экспериментальные группы.** Для дальнейшего исследования в качестве объектов эксперимента было выбрано 30 самцов свиней вьетнамской вислобрюхой породы, возрастом ( $18,2 \pm 1,0$ ) недели и весом ( $21,4 \pm 2,0$ ) кг. Этот выбор основывался на следующих критериях: анатомия сердечно-сосудистой системы свиньи схожа с анатомией человека; морфологическая картина надпочечников свиньи идентична с таковой у человека; на основании данных, полученных по результатам МСКТ и инвазивной ангиографии аорты и ее висцеральных сосудов, выявлено, что размеры артерий, питающих надпочечники ( $0,9 \pm 0,1$ ) мм), позволяют провести их селективную эмболизацию; свиньи не относятся к категории особей с высокоорганизованной центральной нервной системой (приматы, собаки, кошки, дельфины) и могут быть использованы в качестве экспериментальных животных на территории Российской Федерации.

В работе было проведено 2 серии экспериментов. В первой серии на 20 животных, поделенных на 2 группы по 10 особей в каждой, проводилось экспериментальное моделирование инфаркта надпочечника путем окклюзии питающей его артерии и последующих постинфарктных изменений, происходящих в паренхиме органа и во всем организме.

Во второй серии экспериментов была воспроизведена модель адреналэктомии для изучения изменений, происходящих в организме, в особенности её влияние на работу

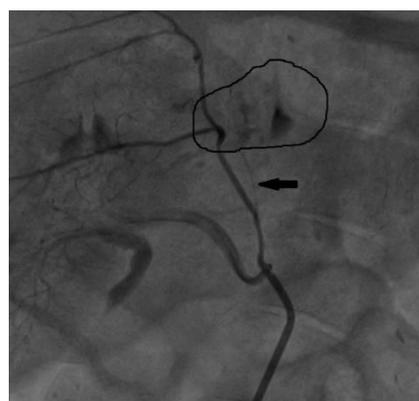
сердечно-сосудистой системы. 10 особей были разделены на 2 группы по 5 ЭЖ в каждой. В первой опытной группе животным проводилась односторонняя тотальная адреналэктомия, а во второй – частичная.

**Методика проведения оперативного вмешательства.** В первой серии исследования в качестве эмболизирующего агента в одной группе использовались микросферы Lifepearl («Terumo», Япония) размером  $(100 \pm 25)$  микрометров, а в другой 1 % раствор этоксисклерола («Kreussler pharma», Германия). Данный выбор был обоснован тем, что микросферы Lifepearl имеют более точную калибровку, лучшую сжимаемость, эластичность и доставляемость в катетере за счет гидрофильного материала, из которого они изготовлены, а размер  $100 \pm 25$  является наименьшим в данной линейке. Этоксисклерол в свою очередь, будучи детергентом, приводит не только к тромбозу микрососудистого русла, но и вызывает деструкцию окружающей ткани с дальнейшим образованием фиброзных изменений.

Вмешательство проводилось под общим наркозом с использованием бедренной артерии в качестве доступа. Эмболизирующий агент, предварительно смешанный с контрастным веществом в соотношении 1 : 1, вводился через микрокатетер, селективно размещенный в целевой артерии. Инфузия продолжалась до появления ангиографического изображения стаза контрастного вещества. Среднее количество эмболизирующего агента, которое требовалось для полной окклюзии, составляло 0,3–0,5 мл для микросфер и 0,8–1,0 мл для этоксисклерола. Затем проводилась контрольная ангиография для подтверждения окклюзии артерии, питающей надпочечник, и исключения случайного попадания эмболизирующего агента в паренхиму почки (Рисунок 1).



А



Б



**В**



**Г**

Рисунок 1 – Эмболизация правой и левой надпочечниковых артерий: А – введение эмболизирующего агента в правую надпочечниковую артерию; Б – контрольная ангиография, демонстрирующая окклюзию правой надпочечниковой артерии (черная стрелка); В – введение и накопление эмболизирующего агента в паренхиме левого надпочечника; Г – контрольная ангиография, демонстрирующая окклюзию левой надпочечниковой артерии (черная стрелка).

Черной линией обведены участки накопления контраста в паренхиме органа

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводился мониторинг артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Показатели ЧСС фиксировались по данным пульсоксиметра установленного на ухо ЭЖ, а АД замерялось стандартной манжетой размера XXS (8–13 см), установленной выше локтевого сустава передней лапы. Показатели фиксировались до и после введения эмболизирующего агента. Для измерения АД и ЧСС в послеоперационном периоде ЭЖ помещались в вольер размерами 90 × 40 × 40 см, где они находились в обездвиженном состоянии. Проводилось 3–4 измерения с интервалом в 15 минут и высчитывались средние показатели.

Для второй серии исследования применялся эндовидеохирургический комплекс компании «Karl Storz» (Германия). Для иссечения тканей использовался электрохирургический блок ForceTriad, а для обработки культи надпочечника использовался инструмент LigaSure.

У всех свиней вмешательство выполнялось трансперитонеальным доступом под комбинированным эндотрахеальным наркозом. У особей, которым планировалось выполнение резекции надпочечника его ткань захватывалась примерно на расстоянии 1/3 от верхнего полюса (что соответствовало объёму деструкции, вызванной введением этоксисклерола в первой серии эксперимента) и постепенно сжималась браншами аппарата, прорезаясь подачей термической энергии, тем самым предотвращая сдавление ткани до образования надежного гемостатического «шва» и уменьшая адгезию ткани к аппарату. Во всех случаях проводился тщательный визуальный контроль гемостаза по линии резекции надпочечника. У второй

группы особей после мобилизации надпочечника проводилась тотальная адреналэктомия (ТА) с последующей обработкой ложа и визуальным контролем гемостаза в нем (Рисунки 2 и 3). Всем ЭЖ так же, как и в первой серии экспериментальной работы проводился мониторинг АД и ЧСС до и после операции.



Рисунок 2 – Выполнение частичной резекции надпочечника



Рисунок 3 – Ложе надпочечника после его полного удаления

Далее в течение 2–4 недель после вмешательства проводилось наблюдение за поведенческими признаками, ежедневной активностью, аппетитом и реакцией на раздражители. По истечении срока послеоперационного наблюдения животные выводились из эксперимента путем передозировки наркоза.

**Методы изучения полученных результатов.** Как известно, после адреналэктомии и инфаркта надпочечника развивается первичная острая НН, одним из основных проявлений которой является дисфункция сердечно-сосудистой системы (гипотония, нарушения ритма). В связи с этим в своем исследовании для изучения выраженности НН мы проводили мониторинг показателей АД и ЧСС в динамике.

Изучение полученного в результате эксперимента материала (надпочечников) проводили с помощью морфологического метода (световая микроскопия).

Сбор и обработка результатов исследования проводились с использованием электронного приложения Microsoft Excel 2010 к пакету Microsoft Office 2010. Статистическая обработка данных ввиду небольшого объема выборки выполнялась с помощью непараметрических оценок: медиан (МЕ), межквартильных интервалов (Q1; Q3) и теста Манна – Уитни для межгрупповых сравнений. Статистически значимыми считали различия при  $p\text{-value} < 0,05$ . Для сравнения средних значений выборок также использовался двухфакторный дисперсионный анализ ANOVA со смешанными эффектами.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

**Выбор экспериментального животного.** При анализе результатов МСКТ-ангиографии и инвазивной ангиографии у кроликов не было выявлено подходящих целевых артерий, питающих надпочечники, в связи с чем дальнейшие исследования на данной группе экспериментальных животных не проводились.

Согласно результатам МСКТ-ангиографии абдоминальной аорты у свиней не удалось однозначно определить васкуляризацию надпочечников. По результатам инвазивной ангиографии были успешно визуализированы надпочечниковые артерии диаметром  $(0,9 \pm 0,1)$  мм в проксимальном сегменте и  $(0,5 \pm 0,02)$  мм в дистальном, которые отходили непосредственно от почечных артерий, на расстоянии 3–5 мм от их устья. Полученные данные свидетельствуют о том, что вьетнамские вислобрюхие свиньи являются оптимальным лабораторным животным для экспериментальных исследований, благодаря их небольшому размеру и особенностям анатомического строения артериальной системы.

**Результаты эмболизации надпочечниковой артерии.** Выбор целевой артерии осуществлялся на основе предварительно полученной ангиографической картины, позволяющей оценить размеры питающей артерии ( $0,9 \pm 0,1$ ) мм в устье – проксимальном сегменте и  $(0,5 \pm 0,02)$  мм ближе к воротам надпочечника) и возможность ее селективной катетеризации. Во всех случаях проводилась эмболизация только одного надпочечника. Из 10 экспериментальных животных первой группы, правая надпочечниковая артерия была эмболизирована микросферами у 6 особей, а левая – у 4. Во второй группе введение этоксисклерола в правую надпочечниковую артерию проведено 5 ЭЖ и 5 – в левую.

**Результаты морфологического исследования.** Железа покрыта плотной волокнистой соединительной тканью, составляющей капсулу органа. Паренхима также представлена двумя слоями – корковым и мозговым. Корковый слой в свою очередь, составляя основную массу надпочечника, делится на 3 зоны – клубочковую, пучковую и сетчатую. При анализе тканей надпочечников, питающие артерии которых были эмболизированы, выявлено, что в препаратах ЭЖ первой группы наблюдалось скопление микросфер в окружающей жировой клетчатке и в капсуле органа (размер внутриорганных артерий составлял примерно  $(14 \pm 2)$  мкм). Вокруг микросфер наблюдались зоны перифокального неспецифического продуктивного гранулематозного воспаления с гигантскими клетками типа инородных тел. В хорошо дифференцированных корковом и мозговом слоях паренхимы надпочечника изменений обнаружено не было (Рисунок 4). Полученные результаты можно объяснить тем, что, не смотря на пропускную возможность магистральных артерий, питающих надпочечники, использованные микросферы не могут проникнуть в микроциркуляторное русло.

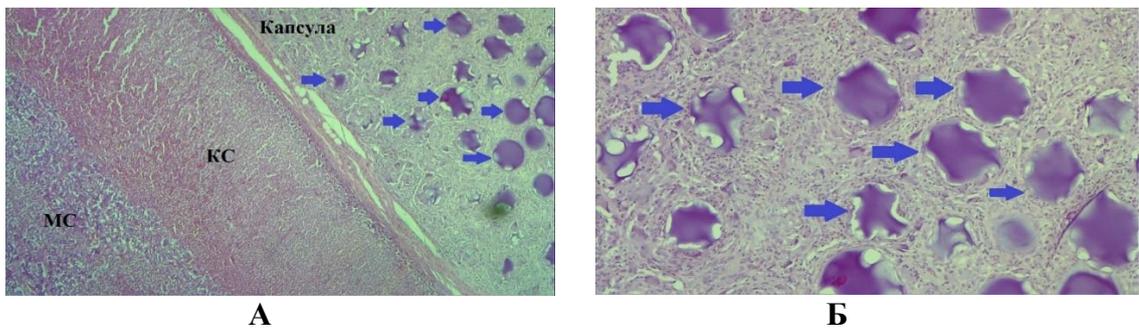


Рисунок 4 – Гистологическая картина паренхимы надпочечника после эмболизации микросферами: А – увеличение  $\times 4$ ; Б – увеличение  $\times 10$ ; МС – мозговой слой, КС – корковый слой, стрелками указаны микросферы, располагающиеся в капсуле и жировой клетчатке надпочечника

При исследовании гистологических срезов надпочечников ЭЖ второй группы были обнаружены участки некроза окружающей жировой ткани с кистозной дегенерацией и гранулематозным воспалением. Кроме того, наблюдалось воспаление капсулы с ее склеротическими изменениями. В корковой части надпочечников и под капсулой были выявлены фокальные кровоизлияния различной степени давности, а также очаги гранулематозного воспаления вокруг инородного материала (этоксисклерола), сопровождаемые образованием гигантоклеточных гранул. Также были обнаружены зоны фиброзных изменений в корковом слое, однако ни у одной особи не было выявлено морфологических признаков, свидетельствующих в пользу повреждения мозгового слоя (Рисунок 5). Проведение морфометрии полученных материалов показало, что объём зоны деструктивных изменений в среднем составлял 27,6 % (ДИ 24,1–31,4) от нормальной ткани коркового вещества.

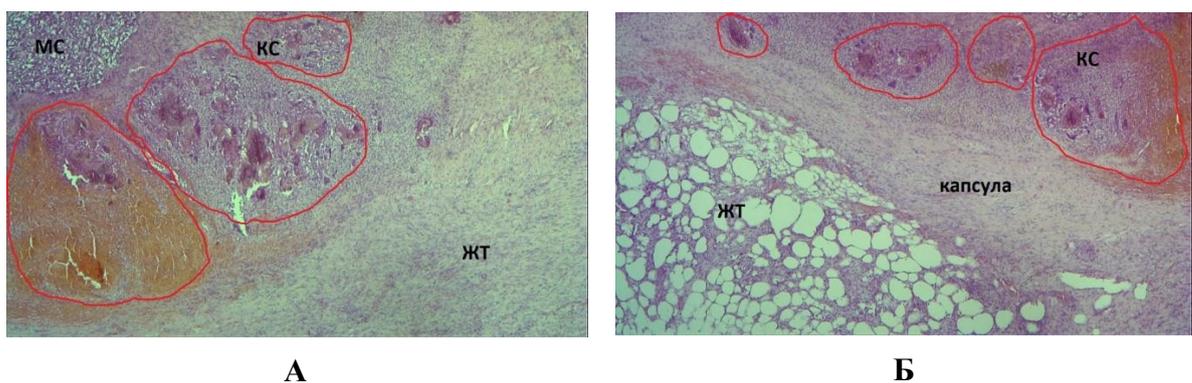


Рисунок 5 – Гистологическая картина надпочечника после эмболизации этоксисклеролом. Окрасивание гематоксилином и эозином, увеличение  $\times 4$ . МС – мозговой слой, КС – корковый слой, ЖТ – жировая ткань. Красной линией выделены участки кровоизлияний, фокусы некроза, продуктивное гранулематозное воспаление вокруг инородного агента

Последующая окраска препаратов по методу Ван Гизона показала склероз коркового слоя и также не измененный мозговой слой (Рисунок 6).

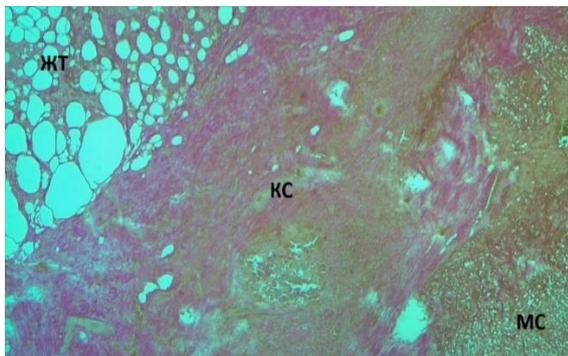


Рисунок 65 – Гистологическая картина надпочечника после эмболизации этоксисклеролом при окрашивании по Ван Гизону. Участки склероза окрашены в розовый цвет. МС — мозговой слой, КС — корковый слой, ЖТ — жировая ткань

**Анализ данных мониторинга показателей гемодинамики.** Анализ данных, полученных в результате мониторинга АД и ЧСС до и после вмешательства, демонстрировал значимые различия показателей как в группах сравнения, так и в одних и тех же группах на различных этапах наблюдения. До проведения процедуры показатели диастолического АД (ДАД) и ЧСС у ЭЖ имели статистически значимые межгрупповые различия ( $p$ -value-0,015 и 0,006 соответственно). По сравнению с исходными значениями отмечено достоверное снижение всех гемодинамических показателей у ЭЖ, которым эмболизация надпочечниковой артерии проводилась жидким склерозантом. При этом у двух особей этой группы систолическое АД (САД) снижалось до 70 и 78 мм рт. ст., ДАД до 40 и 46 мм рт. ст., а ЧСС до 56 и 64 уд/мин, что потребовало в/в введения 4 мг дексаметазона. В группе ЭЖ, где в качестве эмболизирующего агента использовались микросферы, статистически значимых изменений АД и ЧСС в динамике не наблюдалось. Через сутки после эмболизации межгрупповые различия показателей гемодинамики сохранялись (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика изменений АД и ЧСС у ЭЖ до и после окклюзии надпочечниковых артерий, ME (Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>)

Показатели	Эмболизация микросферами, n = 10 (группа 1)	Эмболизация жидким склерозантом, n = 10 (группа 2)	p-value
Возраст, недель	18,3 (17,8–19,5)	17,8 (17,3–18,4)	P <sub>1,2</sub> = 0.45
Вес, кг	20,25 (19,12–21,5)	19,85 (19,52– 21,27)	P <sub>1,2</sub> = 1
САД, мм рт. ст. (до эмболизации)	113,5 (112,0–118,5)	114 (111,25–114,75)	P <sub>1,2</sub> = 0.73
ДАД, мм рт. ст. (до эмболизации)	66 (62,5–69,0)	59 (58–60)	P <sub>1,2</sub> = 0.015
ЧСС уд/мин. (до эмболизации)	100 (92,25–104,75)	109,5 (104,5–113,5)	P <sub>1,2</sub> = 0.006
САД, мм рт.ст. (в течение 5 мин. после эмболизации)	115 (110,00–119,75)	96 (94,00–99,75)	P <sub>1,2</sub> = 0.008 P <sub>1</sub> = 0,064 P <sub>2</sub> = 0,0002
ДАД, мм рт.ст. (в течение 5 мин. после эмболизации)	68 (64,25–68,75)	52 (48,5–53,45)	P <sub>1,2</sub> = 0.0004 P <sub>1</sub> = 0,058 P <sub>2</sub> = 0,024
ЧСС уд/мин (в течение 5 мин. после эмболизации)	100 (96,5–103,5)	82 (75,0–93,5)	P <sub>1,2</sub> = 0.003 P <sub>1</sub> = 1 P <sub>2</sub> = 0,0031
САД, мм рт. ст. (через сутки после эмболизации)	116,5 (114,0–118,5)	108,5 (104,5–119,5)	P <sub>1,2</sub> = 0.021 P <sub>1</sub> = 0,084 P <sub>2</sub> = 0,043
ДАД, мм рт. ст. (через сутки после эмболизации)	70 (68–72)	61,3 (65,5–67,0)	P <sub>1,2</sub> = 0.0007 P <sub>1</sub> = 0,76 P <sub>2</sub> = 0,056
ЧСС уд/мин (через сутки после эмболизации)	98 (95,25–101,5)	111,5 (103,25–117,5)	P <sub>1,2</sub> = 0.0005 P <sub>1</sub> = 0,068 P <sub>2</sub> = 0,004
Примечания: P <sub>1,2</sub> – достоверность межгрупповых различий; P <sub>1</sub> – достоверность различий показателей до и после эмболизации в группе 1; P <sub>2</sub> – в группе 2; САД – систолическое артериальное давление (АД); ДАД – диастолическое АД; ЧСС – частота сердечных сокращений.			

**Результаты проведенной тотальной и частичной адреналэктомии.** Во второй серии исследования отобранные ЭЖ были разделены на 2 группы по 5 особей. Выбор целевого надпочечника не имел каких-либо научных оснований и изысканий, проводился по

предпочтению оперирующего хирурга. Во всех случаях проводилось одностороннее вмешательство для сопоставимости результатов с экспериментальными группами из первой серии исследования. В первой группе была выполнена ТА левого надпочечника в 2 случаях и правого – в 3. Во второй группе 4 ЭЖ проведена частичная адреналэктомия (ЧА) правого надпочечника и одному левого. Всем ЭЖ также выполнялся мониторинг АД и ЧСС до и после операции. Также в послеоперационном периоде велось наблюдение за поведенческими признаками такими, как повседневная активность, аппетит и реакция на внешние раздражители. У 3 особей, которым была выполнена ТА, наблюдалось значительное снижение активности и аппетита, которые проявлялись длительным нахождением в лежачем состоянии, отказом от корма и потерей веса. Данные проявления продолжались в течение 6–8 дней, после чего наблюдалось ухудшение состояния, которое приводило к летальному исходу ЭЖ. В группе ЭЖ, которым была выполнена ЧА, значимых изменений поведенческих признаков не наблюдалось.

**Анализ данных мониторинга показателей гемодинамики.** При анализе данных мониторинга АД и ЧСС до и после операции, также были выявлены явные различия, как внутригрупповых, так и межгрупповых показателей на различных этапах наблюдения. С точки зрения возраста и веса свиньи были разбиты на две группы корректно ( $p\text{-value} > 0,05$ ) (Таблица 2).

Таблица 2 – Динамика изменений АД и ЧСС у ЭЖ до и после ТА и ЧА, МЕ (95 % ДИ)

Переменная	Операция ТА, n = 5	Операция ЧА, n = 5	p-value
Возраст, недель	18,6 (17,18–20,02)	18,4 (18,18–19,2)	0,9
Вес, кг	22,22 (20,6–23,83)	22,8 (20,96–24,64)	0,529
САД, мм рт. ст. до вмешательства	117,4 (114,0–120,8)	118,2 (115,8–120,59)	0,604
ДАД, мм рт. ст. до вмешательства	60,2 (58,36–62,04)	60,20 (58,36–62,04)	0,867
ЧСС уд/мин. до вмешательства	112,40 (108,42–116,38)	114,00 (111,37–116,63)	0,380
САД, мм рт.ст. через 5 мин. после вмешательства	100,60 (96,81–104,39)	114,20 (111,81–116,59)	0,000030
ДАД, мм рт. ст. через 5 мин. после вмешательства	53,00 (47,59–58,41)	57,40 (53,72–61,08)	0,099
ЧСС уд/мин. через 5 мин. после вмешательства	103,80 (92,27–115,33)	102,40 (95,45–109,35)	0,780
САД, мм рт. ст. через сутки после вмешательства	101,40 (96,54–106,26)	117,20 (113,64–120,76)	0,000085
ДАД, мм рт. ст. через сутки после вмешательства	52,40 (47,70–57,10)	59,20 (56,51–61,89)	0,0082
ЧСС уд/мин. через сутки после вмешательства	122,20 (119,24–125,16)	110,80 (107,59–114,01)	0,000089

Для сравнения полученных результатов был проведен многофакторный дисперсионный анализ ANOVA с расчетом простых эффектов. В исследовании оценивалось влияние двух способов лечения свиней (ТА и ЧА) на три зависимые переменные: САД, ДАД и ЧСС. Измерения проводились до операции, сразу после операции и спустя 1 сутки. Анализ показал значительное понижение САД после операции в группе ТА со средней разностью 16,800,  $p < 0,001$  (доверительный интервал (ДИ) 12,220–21,380 (95 % CI). Сравнение показателей до операции и через сутки после операции, также продемонстрировало значимое снижение САД через сутки после операции, средняя разность 16,000,  $p < 0,001$ , ДИ – 11,420–20,580 (95 % CI). Вместе с тем сравнение САД сразу после операции и через сутки после операции изменений не выявило. Средняя разность – 0,800,  $p = 1,000$ , ДИ –5,380–3,780 (95 % CI). В группе ЧА не выявлено значимых изменений САД: до операции/после операции: средняя разность: 4,000,  $p = 0,102$ , ДИ –0,580–8,580 (95 % CI); до операции/через сутки после операции: средняя разность: 1,000,  $p = 1,000$ , ДИ –3,580–5,580 (95 % CI); после операции/через сутки после операции: средняя разность: –3,000,  $p = 0,314$ , ДИ –7,580–1,580 (95 % CI).

ДАД в группе ТА продемонстрировало явное снижение сразу после операции при сравнении с показателями до операции, средняя разность составила 7,200,  $p = 0,003$  (ДИ –2,340–12,060 (95% CI). Значительное повышение ДАД наблюдалось через сутки после операции, по сравнению с показателями до операции: средняя разность – 7,800,  $p = 0,001$  (ДИ – 2,940–12,660 (95 % CI). Между показателями ДАД сразу после операции и через сутки после операции видимых изменений выявлено не было. Средняя разность составила 0,600,  $p = 1,000$  (ДИ –4,260–5,460 (95 % CI). В группе ЧА изменений ДАД выявлено не было: до операции/после операции: средняя разность: 2,600,  $p = 0,544$ , ДИ –2,260–7,460 (95 % CI); до операции/через сутки после операции: средняя разность: 0,800,  $p = 1,000$ , ДИ –4,060–5,660 (95 % CI); после операции/через сутки после операции: средняя разность: –1,800,  $p = 1,000$ , ДИ –6,660–3,060 (95 % CI).

Анализ показателей ЧСС до операции и после операции в группе ТА также показало его значительное понижение после операции со средней разностью 8,600,  $p = 0,032$  (ДИ 0,607–16,593 (95 % CI). Сравнение показателей до операции и через сутки после операции, продемонстрировало значимое повышение ЧСС через сутки после операции, средняя разность – 9,800,  $p = 0,013$ , ДИ –17,793 – –1,807 (95 % CI). Также было выявлено повышение ЧСС через сутки после операции по сравнению с показателями сразу после операции: средняя разность – –18,400,  $p < 0,001$ , ДИ –26,393–10,407 (95 % CI). Проведение теста в группе ЧА продемонстрировало снижение ЧСС сразу после операции и через сутки после операции: до операции/после операции – средняя разность 11,600,  $p = 0,003$ , ДИ 3,607–19,593 (95 % CI); до операции/через сутки после операции: средняя разность 3,200,  $p = 0,939$ , ДИ –16,393 – –0,407

(95 % CI); после операции/через сутки после операции: средняя разность:  $-8,400$ ,  $p = 0,037$ , ДИ  $-16,393 - -0,407$  (95 % CI).

Тем самым анализ результатов парного сравнения главных эффектов методом наименьшей значимой разности с поправкой Бонферрони показал, что в группе ТА наблюдается значительное понижение САД сразу после операции и через сутки после нее, в то время как в группе ЧА не было выявлено его значимых изменений в различные временные интервалы. Также отмечается явное понижение ДАД после операции и его повышение через сутки после операции в группе ТА, а в группе ЧА не наблюдается видимых изменений. При анализе результатов ЧСС выявлено его снижение после операции и дальнейшее повышение через сутки в группе ТА. Тем временем в группе ЧА также отмечается снижение ЧСС после операции, но с дальнейшим восстановлением через сутки после операции, без значимого отличия от дооперационных показателей. Эти результаты позволяют сделать вывод о том, что метод лечения ТА оказывает более значительное влияние на физиологические показатели свиней, чем метод лечения ЧА.

**Сравнительный анализ результатов эмболизации этоксисклеролом и частичной адреналэктомии.** Так как одной из задач исследовательской работы была сравнительная оценка влияния эмболизации и адреналэктомии на работу сердечно-сосудистой системы был проведен дальнейший межгрупповой анализ показателей АД и ЧСС. В группы сравнения были включены показатели АД и ЧСС, полученные после ЧА и эмболизации этоксисклеролом (ЖС). Показатели, полученные в ходе эмболизации микросферами и ТА были исключены из дальнейшего анализа в связи с тем, что микросферы не оказывают никакого влияния на морфофункциональные характеристики надпочечников, а ТА не рассматривается как малоинвазивная органосохраняющая методика лечения.

С точки зрения возраста и веса ЭЖ не имели значимые межгрупповые различия. Несмотря на то, что показатели САД до операции и сразу после имели статистически значимые отличия, через сутки после вмешательства наблюдалось их выравнивание. В случае с ДАД, наоборот если до и сразу после операции показатели были идентичны, то через сутки было выявлено их значимое отличие. Показатели ЧСС в свою очередь имели статистически значимое расхождение сразу после операции, которые через сутки после вмешательства возвращались в одинаковые пределы (Таблица 3).

Таблица 3 – Динамика изменений АД и ЧСС у ЭЖ до и после двух видов оперативного вмешательства, МЕ (95% ДИ)

Переменная	Операция ЖС, n = 10	Операция ЧА, n = 5	p-value
Возраст, недель	17,8 (16,18–17,75)	18,4 (18,18–19,2)	0,08
Вес, кг	20,26 (19,125–21,5)	22,8 (20,96–24,64)	0,008
САД, мм рт. ст. до вмешательства	113,5 (112–118,5)	118,2 (115,8–120,59)	0,005
ДАД, мм рт. ст. до вмешательства	66 (62,5–69)	60,20 (58,36–62,04)	0,513
ЧСС уд./мин. до вмешательства	100 (92,25–104,75)	114,00 (111,37–116,63)	0,075
САД, мм рт. ст. через 5 мин. после вмешательства	115 (110–119,75)	114,20 (111,81–116,59)	0,005
ДАД, мм рт. ст. через 5 мин. после вмешательства	68 (64,25–68,75)	57,40 (53,72–61,08)	0,075
ЧСС уд./мин. через 5 мин. после вмешательства	100 (96,5–103,5)	102,40 (95,45–109,35)	0,003
САД, мм рт. ст. через сутки после вмешательства	116,5 (114–118,5)	117,20 (113,64–120,76)	0,371
ДАД, мм рт. ст. через сутки после вмешательства	70 (68–72)	59,20 (56,51–61,89)	0,008
ЧСС уд./мин. через сутки после вмешательства	98 (95,25–101,5)	110,80 (107,59–114,01)	1.00

Для оценки влияния двух способов лечения (ЖС и ЧА) на три зависимые переменные – САД, ДАД и ЧСС был проведен многофакторный дисперсионный анализ ANOVA с расчетом парных сравнений. Целью исследования было определить, взаимосвязь между способом лечения и временем измерения, а также как каждый из факторов влияет на зависимые переменные (Таблица 4).

Таблица 4 – Парные сравнения влияния метода лечения и времени на зависимые переменные

Зависимая переменная	Время	Вмешательство (I)	Вмешательство (J)	Средняя разность (I-J)	Стандартная ошибка	p-value
1	2	3	4	5	6	7
САД	до операции	ЧА	ЖС	4,600	4,163	0,276
		ЖС	ЧА	-4,600	4,163	0,276
	после операции	ЧА	ЖС	15,000	4,163	0,001
		ЖС	ЧА	-15,000	4,163	0,001

Продолжение Таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
САД	через сутки	ЧА	ЖС	3,600	4,163	0,392
	после операции	ЖС	ЧА	-3,600	4,163	0,392
ДАД	до операции	ЧА	ЖС	0,800	2,219	0,720
		ЖС	ЧА	-0,800	2,219	0,720
	после операции	ЧА	ЖС	5,100	2,219	0,027
		ЖС	ЧА	-5,100	2,219	0,027
	через сутки после операции	ЧА	ЖС	-7,300	2,219	0,002
		ЖС	ЧА	7,300	2,219	0,002
ЧСС	до операции	ЧА	ЖС	5,100	4,863	0,301
		ЖС	ЧА	-5,100	4,863	0,301
	после операции	ЧА	ЖС	19,800	4,863	0,000
		ЖС	ЧА	-19,800	4,863	0,000
	через сутки после операции	ЧА	ЖС	0,700	4,863	0,886
		ЖС	ЧА	-0,700	4,863	0,886

Проведенный анализ показал, что методика эмболизации надпочечниковой артерии оказывает одинаковое влияние на показатели САД и ЧСС через сутки после вмешательства, в то время как показатели ДАД были значительно ниже сразу после и через сутки после частичной адреналэктомии (Рисунки 7, 8 и 9).

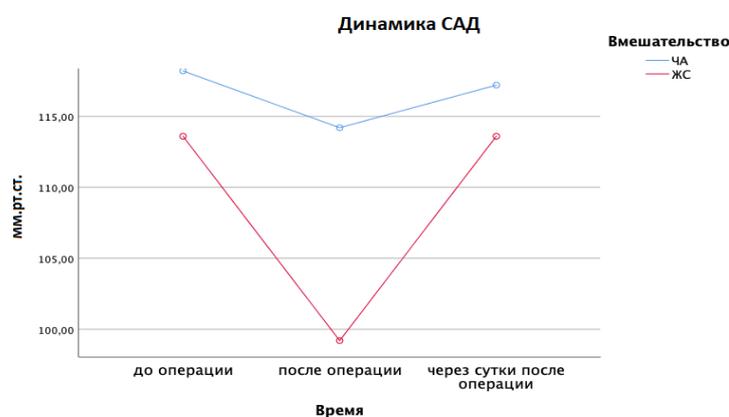


Рисунок 7 – Диаграмма динамики САД в группах сравнения

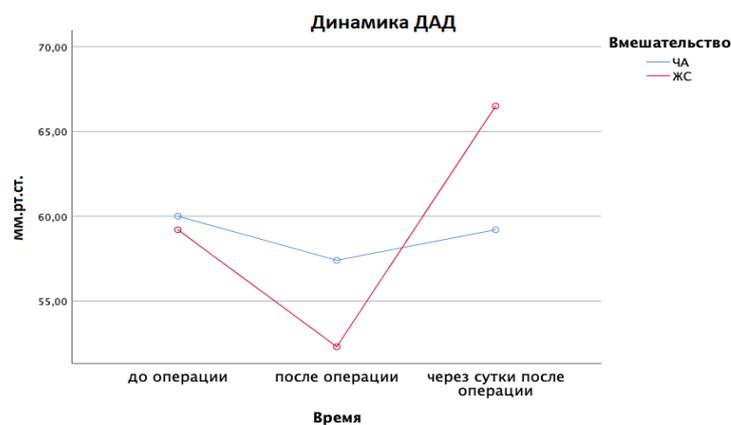


Рисунок 8 – Диаграмма динамики ДАД в группах сравнения

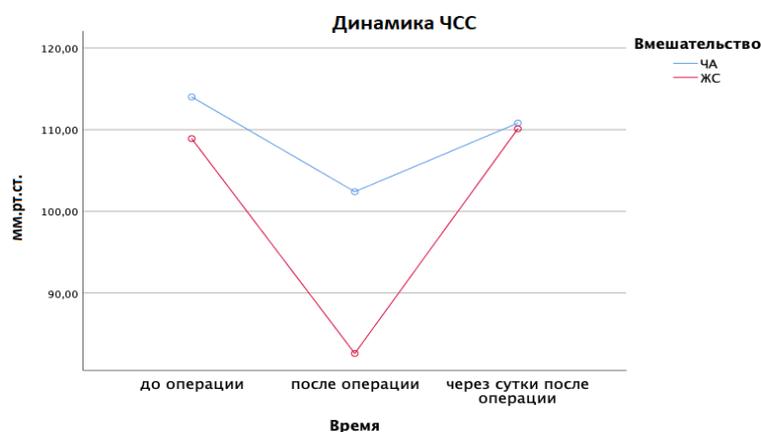


Рисунок 9. Диаграмма динамики ЧСС в группах сравнения

## ВЫВОДЫ

1. Анализ анатомического строения надпочечниковых артерий с использованием витальной ангиографии показал, что вьетнамская вислобрюхая свинья является подходящим экспериментальным животным для проведения исследований, связанных с изучением влияния различных эмболизирующих агентов на паренхиму надпочечников. Анатомические особенности кровоснабжения надпочечников у данной породы свиней позволяют проводить эмболизацию с высокой степенью точности и минимальной травматичностью. Кроме того, небольшой размер животного делает его удобным в качестве экспериментального объекта, что способствует более легкому доступу и манипуляциям во время процедур.

2. Селективное введение микросфер Lifepearl размером  $(100 \pm 25)$  микрометров в питающую надпочечники артерию приводит к окклюзии магистрального кровотока, но не оказывает влияния на внутриорганное кровообращение и не вызывает специфических морфологических изменений в паренхиме органа.

3. Селективное введение 1 % раствора этоксисклерола в питающую надпочечники артерию приводит не только к окклюзии магистрального кровотока, но и к нарушению микроциркуляции органа, развитию дегенеративных изменений его коркового слоя с последующим формированием очагов склероза и уменьшением объема железистой ткани.

4. Тотальная адреналэктомия приводит к значительному снижению показателей гемодинамики, что свидетельствует о возникновении выраженной надпочечниковой недостаточности. В свою очередь выполнение частичной адреналэктомии не оказало выраженного влияния на сердечно-сосудистую систему.

5. Эмболизация надпочечниковой артерии с использованием 1 % раствора этоксисклерола, как и частичная адреналэктомия не вызывали выраженных изменений гемодинамических показателей в послеоперационном периоде. Однако, в отличие от частичной адреналэктомии, эмболизация является более безопасной и легко управляемой процедурой.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При планировании исследований, связанных с изучением методики эмболизации надпочечниковых артерий в качестве экспериментальной модели, рекомендуем рассмотреть свинью-самца породы вьетнамская вислобрюхая в возрасте 18–20 недель. Анатомическое сходство в строении сердечно-сосудистой системы и надпочечников с человеческими, а также небольшие размеры и простота в уходе являются основными качествами, которые определяют оптимальность данного животного. В свою очередь диаметр артерий, питающих надпочечники, позволяет проводить их селективную катетеризацию с использованием современного инструментария, что даёт возможность добиться более точной доставки эмболизирующего агента и избежать его нецелевого попадания.

2. При проведении идентичных исследований для селективной катетеризации надпочечниковых артерий рекомендуем использовать микрокатетер Corsair – Asahi (Япония). Такие технические характеристики, как небольшой диаметр и гидрофильный зауженный дистальный конец, позволяют максимально легко и селективно завести его в артерии диаметром до 0,5 мм.

3. Морфологический анализ клеточного материала надпочечников, полученного в ходе работы, свидетельствует о том, что при планировании дальнейших исследований похожего характера следует отдавать предпочтение в пользу эмболизирующих агентов способных оказывать влияние на микроциркуляторное русло, таких как этоксисклерол.

4. Рекомендуется изучить влияние различных доз и режимов введения этоксисклерола и других эмболизирующих агентов на морфологию и функцию надпочечников, в том числе и при одновременном двухстороннем вмешательстве.

5. Необходимо проводить дальнейшие исследования для оценки долгосрочных

эффектов эмболизации на функцию надпочечников на основании анализа гормонального фона.

### СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Сравнительная оценка влияния эмболизирующих агентов на паренхиму надпочечников / **М. С. Аннаев**, К. В. Стегний, Б. И. Гельцер [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2024. – Т. 177, № 4. – С. 512–517.
2. Comparative assessment of the influence of embolizing agents on the adrenal parenchyma / **M. S. Annayev**, K. V. Stegnyy, B. I. Geltser [et al.] // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 2024. – Т. 177, № 4. – С. 502–506.
3. Инциденталомы надпочечников: нерешенные вопросы диагностики / **М. С. Аннаев**, К. В. Стегний, Б. И. Гельцер [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2023. – № 3. – С. 20–26.
4. Первичный гиперальдостеронизм: выбор в пользу органосохраняющих операций / **М. С. Аннаев**, Б. И. Гельцер, К. В. Стегний [и др.] // Клиническая медицина. – 2023. – Т. 101, № 11. – С. 525–530.
5. Сравнительная оценка качества визуализации надпочечниковых артерий у экспериментальных животных / **М. С. Аннаев**, К. В. Стегний, Б. И. Гельцер [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2024. – № 2. – С. 51–54.
6. Проблемы диагностики и лечения синдрома Конншинга / **М. С. Аннаев**, Б. И. Гельцер, К. В. Стегний [и др.] // Клиническая медицина. – 2024. – Т. 102, № 4. – С. 367–374.
7. Роль рентгенэндоваскулярной хирургии в лечении заболеваний надпочечников / **М. С. Аннаев**, К. В. Стегний, Р. А. Гончарук [и др.] // III конференция по онкоэндокринологии и аутоиммунным эндокринным заболеваниям: материалы науч.-практ. конф. – Москва, 2024. – С. 12–15.
8. **Аннаев, М. С.** Рентгенэндоваскулярная эмболизация надпочечниковой артерии как альтернативный метод лечения очаговых заболеваний надпочечников / **М. С. Аннаев**, В. Р. Маммедов // Медицина будущего : материалы III Дальневосточной науч.-практ. конф. – Владивосток, 2024. – С. 302–305.

### СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	– артериальное давление
ДАД	– диастолическое артериальное давление
КТ	– компьютерная томография
МСКТ	– мультиспиральная компьютерная томография
НН	– надпочечниковая недостаточность
САД	– систолическое артериальное давление
ТА	– тотальная адреналэктомия

- ЧА – частичная адреналэктомия
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЭЖ – экспериментальное животное