

*На правах рукописи*

**ЛЮСТ ВЛАДИСЛАВ АНДРЕЕВИЧ**

**КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРОЙ  
ПОСТРЕНАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У КОШЕК**

Специальность: 4.2.1. Патология животных, морфология,  
физиология, фармакология и токсикология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Москва 2026

**Работа выполнена в департаменте ветеринарной медицины аграрно-технологического института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

|                              |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Научный руководитель:</b> | Ватников Юрий Анатольевич, профессор, директор департамента ветеринарной медицины ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», доктор ветеринарных наук (4.2.1), профессор                         |
| <b>Официальный оппонент:</b> | Гончарова Анна Витальевна, заведующий кафедрой ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», доктор ветеринарных наук (4.2.1), доцент |
| <b>Официальный оппонент:</b> | Сазонова Виктория Владимировна, профессор кафедры эпизоотологии и терапии ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», доктор ветеринарных наук (4.2.1), доцент                             |
| <b>Ведущая организация:</b>  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет»                                                                                        |

Защита диссертации состоится 28 октября 2026 г. в 11.00 часов, на заседании диссертационного совета ПДС 2021.003 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8/2.

С диссертацией можно ознакомиться в Учебно-научном информационно-библиографическом центре Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.

Автореферат диссертации размещен на сайтах: <https://vak.gisnauka.ru/>, <https://www.rudn.ru/science/dissovet>

Автореферат диссертации разослан «    » сентября 2026 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат ветеринарных наук, доцент

Семёнова Валентина Ивановна

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Острая постренальная недостаточность у кошек, сопровождающаяся обструкцией мочеточников, относится к числу наиболее тяжёлых и прогностически значимых патологий верхних мочевыводящих путей, поскольку быстро приводит к нарушению уродинамики, развитию обструктивной нефропатии, острого повреждения почек, азотемии, гиперкалиемии и нарушений кислотно-основного баланса (Полуэктов Е.А., Гончарова А.В., Костылев В.А., 2026; Сазонова В. В. с соавт., 2023; Ушакова Т. М., Дерезина Т. Н., Чичиленко В. С., 2024; Kennedy A.J., White J.D., 2021; Klahr S., 1983; Chevalier R.L., Forbes M.S. et al., 2009; Chávez-Iñiguez J.S., Navarro-Gallardo G.J. et al., 2020; Sato Y., Takahashi M. et al., 2020). Клиническая значимость данной проблемы обусловлена также тем, что уретеролиты являются причиной доброкачественных обструкций мочеточников в 70–85% случаев и в подавляющем большинстве представлены оксалатом кальция. По данным литературы, за последние два десятилетия частота выявления заболеваний верхних мочевыводящих путей у кошек существенно возросла, а кальций-оксалатный уролитиаз стал регистрироваться значительно чаще (Merindol I., Vachon C. et al., 2023; Geddes R.F., Davison L.J. et al., 2023; Lekcharoensuk C., Osborne C.A. et al., 2005; Полуэктов Е.А., Гончарова А.В. с соавт., 2025; Kochin E.J., Gregor C.R. et al., 1993; Kyles A.E., Hardie E.M. et al., 2005).

Клинический исход определяется не только фактом устранения обструкции, но и качеством послеоперационного ведения пациента. Особое значение имеют инфузионная терапия, коррекция гиперкалиемии и ацидоза, анальгезия, антибактериальная терапия, а также нефропротекторная, антигипертензивная и нутритивная поддержка. Именно в этот период определяется, будет ли острая постренальная недостаточность обратимой или перейдёт в хроническую форму (Ушакова Т. М., Чичиленко В. С., Дерезина Т. Н., 2024; Lulich J., Berent A. et al., 2016; Willemin F., Vachon C. et al., 2021; Gordo I., Mestrinho L.A. et al., 2016; Billas A., Aronson L., 2025; Eatroff A.E., Langston C.E. et al., 2012; Langsten C., Eatroff A., 2015; Gruen M.E., Lascelles B.D.X. et al., 2022; Merindol I., Vachon C. et al., 2023; Segev G., Cortellini S. et al., 2024; Perea S.C., 2008; Chan D.L., 2020).

**Степень разработанности.** Наиболее актуальным и активно изучаемым направлением в последние годы является лечение данной патологии. В литературе подробно представлены хирургические способы декомпрессии верхних мочевыводящих путей у кошек: уретеротомия, уретероцистостомия, реконструктивные операции с использованием лоскута мочевого пузыря по Боари, а также нефровезикулярное шунтирование с применением SUB-систем (Lulich J., Berent A. et al., 2016; Berent A.C., Weisse C.W. et al., 2018; Willemin F., Vachon C. et al., 2021; Gordo I., Mestrinho L.A. et al., 2016; Billas A., Aronson L., 2025; Aronson L., Schmiedt C. et al., 2023). Значительный объем данных накоплен и по медикаментозному сопровождению кошек с обструкцией мочеточников и вторичным острым повреждением почек. В литературных источниках отражены принципы инфузионной терапии, мониторинга водного баланса и диуреза, коррекции гиперкалиемии и кислотно-основных нарушений, анальгезии, антибактериальной терапии при инфицированной обструкции, а также применения вспомогательных средств, включая диуретики и  $\alpha 1$ -адреноблокаторы (Гончарова А. В. с соавт., 2026; Langston C.E., Eatroff A.E., 2015; Eatroff A.E., Langston C.E. et al., 2012; Segev G., Cortellini S. et al., 2024; Gruen M.E., Lascelles B.D.X. et al., 2022; Whitehouse W., 2025; Merindol I., Vachon C. et al., 2023). Отдельное внимание в научных трудах уделяется нефропротекторной и антигипертензивной терапии, а также использованию

препаратов, влияющих на ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, энтеральных фосфат-связывающих средств, специализированной диетотерапии и раннего энтерального кормления у кошек с нарушенной функцией почек (Сазонова В.В. с соавт., 2023; Ушакова Т.М., Дерезина Т.Н., Чичиленко В.С., 2023; Glaus T.M., Elliott J. et al., 2018; Kidder A.C., Chew D., 2009; Elliott J., Rawlings J.M. et al., 2000; Ross S.J., Osborne C.A., 2006; Perea S.C., 2008; Chan D.L., 2020). Вместе с тем, степень разработанности данной темы нельзя считать исчерпывающей. Недостаточно освещены вопросы оптимального состава инфузионной терапии, допустимости использования коллоидов и плазмы крови, критериев выбора между имплантными и безимплантными методами коррекции обструкции в зависимости от выраженности азотемии, а также эффективности нефропротекторной, антигипертензивной и нутритивной поддержки в раннем и отдалённом послеоперационном периоде. Требуется дальнейшего уточнения и роль специализированной диетотерапии и раннего энтерального кормления в профилактике перехода острого повреждения почек в хроническое. Таким образом, дальнейшая разработка темы должна проводиться прежде всего в направлении клинически обоснованной оценки комплексного лечения кошек с обструкцией мочеточников, направленного не только на устранение механического препятствия, но и на восстановление функции почек в послеоперационном периоде.

**Цель исследования** – дать клинико-диагностическую характеристику острой постренальной недостаточности у кошек и на основе полученных данных определить наиболее эффективные подходы к её лечению.

#### **Задачи исследования**

1. Изучить влияние коллоидных растворов и плазмы крови в составе инфузионной терапии на динамику креатинина и мочевины в послеоперационном периоде;
2. Определить эффективность препаратов, содержащих хитозан, и антигипертензивной терапии на снижение креатинина и мочевины в послеоперационный период;
3. Выявить влияние имплантного и безимплантного методов коррекции обструкции мочеточников на функцию почек в послеоперационный период;
4. Установить влияние высококалорийных и низкобелковых диет на состояние кошек в послеоперационный период;
5. Охарактеризовать влияние раннего послеоперационного кормления через эзофагостому на функцию почек.

**Научная новизна.** Впервые проведена сравнительная оценка динамики показателей креатинина и мочевины после применения имплантных и безимплантных способов хирургической коррекции обструкции мочеточников. Установлено, что имплантные методы обеспечивают более быстрое снижение концентрации креатинина в раннем послеоперационном периоде: непосредственно после операции снижение показателя составило 63% против 55% при безимплантных вмешательствах, а суммарная эффективность снижения сывороточной концентрации креатинина в течение первых 14 суток была выше на  $11,3 \pm 4,2\%$ . Впервые установлено, что инфузия 10 %-ным раствором реополиглюкина в объеме 5 мл/кг/сут или плазмой крови в объеме 5 мл/кг/сут ассоциируется с менее выраженным снижением концентрации креатинина и мочевины в послеоперационном периоде. На 180-е сутки концентрация креатинина при использовании реополиглюкина составила  $399,7 \pm 29,2$  мкмоль/л, а при применении плазмы крови –  $311,8 \pm 17,0$  мкмоль/л, что соответственно на 88 и 46% превышало показатель контрольной группы. Установлена эффективность комплексной

послеоперационной терапии, включающей препарат «Ипакитине» и корма с низким содержанием белка. При применении препарата «Ипакитине» в дозе 0,2 г/кг 2 раза в сутки совместно с диетой с низким содержанием белка концентрация креатинина на 180-е сутки составила  $167,4 \pm 7,9$  мкмоль/л, что на 22% ниже показателя контрольной группы. Наиболее выраженная положительная динамика установлена при дополнительном применении препарата «Семинтра» в дозе 1 мг/кг 1 раз в сутки: концентрация креатинина к 180-м суткам составила  $154,6 \pm 1,7$  мкмоль/л, что на 28% ниже контрольного значения. Получены новые данные о влиянии ранней энтеральной нутритивной поддержки на восстановление функции почек после устранения обструкции мочеточников. Установлено, что кормление через эзофагостому сопровождается более выраженным снижением концентрации креатинина по сравнению с самостоятельным кормлением. На основании результатов хирургического лечения разработан алгоритм выбора способа устранения обструкции мочеточника у кошек, учитывающий локализацию и количество конкрементов и включающий уретеротомию, экстра- и интравезикулярную реимплантацию мочеточника, нефровезикулярное шунтирование с использованием SUB-системы и реимплантацию мочеточника с формированием лоскута мочевого пузыря по Боари.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты расширяют представления о восстановлении функции почек у кошек после устранения обструкции мочеточников и определяют значение способа хирургического вмешательства, состава инфузионной терапии, нефропротекторного лечения и раннего энтерального кормления в динамике азотемии. Обоснована нецелесообразность дополнительного использования в кристаллоидной инфузии реополиглюкина или плазмы крови без специальных показаний, подтверждена эффективность применения препаратов «Ипакитине» и «Семинтра», специализированных рационов и кормления через эзофагостому. Разработан алгоритм выбора хирургической методики с учётом локализации и количества конкрементов, который может быть использован при составлении протоколов лечения кошек с острой постренальной недостаточностью.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой проведённого исследования является комплексный подход к инфузионной терапии, показаний к выбору методики хирургического лечения, применение нефропротекторных препаратов и диетотерапий. Исследования выполнены с использованием теоретических (анализ, синтез, сравнение, моделирование), эмпирических (наблюдение, измерение, описание, эксперимент) и математических (статистическая обработка полученных результатов) методов исследования. В ходе работы применяли клинические методы исследования, лабораторные (гематологические, биохимические), инструментальные (рентгенологические, сонографические) методы диагностики и хирургические методы лечения. Особенностью работы является обоснование комплексного подхода к лечению острой постренальной недостаточности вследствие обструкции мочеточника и повышение эффективности послеоперационной терапии.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Применение коллоидных растворов и плазмы крови в составе инфузионной терапии оказывает негативное влияние на динамику снижения показателей креатинина и мочевины по сравнению с контрольной группой;

2. Применение нефропротекторных препаратов «Семинтра» и «Ипакитине» в послеоперационном периоде снижает выраженность вторичных повреждающих факторов при остром повреждении почек, обусловленном обструкцией мочеточников,

за счет коррекции протеинурии, гиперфосфатемии и уремической интоксикации, что снижает риск перехода острого процесса в хроническую стадию;

3. Интраоперационная установка эзофагостомического зонда обеспечивает возможность ранней энтеральной нутритивной поддержки в послеоперационный период, что способствует улучшению клинического состояния пациентов;

4. Имплантный метод позволяет эффективнее снизить показатели почек такие, как мочевины и креатинин, у пациентов по сравнению с безимплантными методами хирургического лечения;

5. Применение высококалорийных и низкобелковых диет не оказывает значимого влияния на динамику снижения сывороточной концентрации креатинина в послеоперационном периоде.

**Степень достоверности и апробации результатов исследования.** Основные положения работы, выводы, предложения и рекомендации обоснованы достаточным количеством животных, включённых в исследование, анализом значительного числа отечественных и иностранных источников по теме исследования, подробным описанием этапов исследования, статистической достоверностью полученных данных. Заключение и рекомендации обоснованы и отражены в таблицах и приложениях диссертации. Оборудование, используемое в научной работе, является современным и сертифицированным. Материалы исследований внедрены в практическую деятельность отделения интенсивной терапии – ветеринарной клиники «Алисавет» (г. Москва) и «Зоомир» (г. Истра).

Материалы диссертации доложены и обсуждены на 6 конференциях: «EurasiaScience»: LXXV Международная научно-практическая конференция (г. Москва, 15 февраля 2026 г.); «Цифровая трансформация: наука, технологии, инновации»: Международная научно-практическая конференция (г. Калуга, 5 июня 2026 г.); «Потенциал устойчивого инновационного развития: концепции, модели и практическая реализация»: Международная научно-практическая конференция (г. Киров, 10 июня 2026 г.); «Современные исследования. Прикладной аспект»: Международная научная конференция (г. Москва, 10 июня 2026 г.); «Формирование и развитие новой парадигмы науки в эпоху постиндустриального общества»: Международная научно-практическая конференция (г. Воронеж, 25 июля 2026 г.); «Advances in Science and Technology»: LXXVIII Международная научно-практическая конференция (г. Москва, 31 июля 2026 г.).

**Публикации.** Основные положения диссертационной работы изложены в 10 научных работах: в т.ч. 4 рецензируемые в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК и РУДН.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа содержит 146 страниц машинописного текста, содержит введение, обзор литературы, результаты и обсуждение исследования, заключение, практические предложения и перспективы дальнейшей разработки темы, приложение. Научная работа включает 22 таблицы, 37 рисунка, состоящих из 32 фотографий, 4 графиков и 1 схемы. Список литературы содержит 206 источников, в том числе 161 зарубежных.

## 2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**2.1 Материалы и методы.** Диссертационная работа выполнена в департаменте ветеринарной медицины ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» в период с 2022 по 2026 год. Клинические исследования и

ретроспективный анализ историй болезни проведены в ветеринарных клиниках сети «АлисаВет» (г. Москва) и «Зоомир» (Московская область, г. Истра). Объектом исследования были кошки (n=71) *Felis domestica* (*Felis catus*): 35 (49,3%) самцов и 36 (50,7%) самок. Для основной сравнительной оценки лечебных подходов были включено 71 животное, однако 14 пациентов погибли в течение 14 суток после операции и были исключены из исследования, наблюдавшихся в течение 180 суток после хирургического устранения обструкции; в исследуемую выборку вошли 28 самцов и 29 самок. Контрольную подгруппу составили 14 животных, а опытную подгруппу Б и В в 4 группах исследования из 5-7 пациентов – 43 животных, распределенные методом ограниченной рандомизации. Диагноз ставили на основании данных анамнеза, клинического осмотра, обзорной рентгенографии, ультразвукового исследования, общеклинического и биохимического анализа крови, анализа мочи и результатов оперативного лечения. Всем животным выполняли на первичном осмотре рентгенографию и ультразвуковое исследование брюшной полости. За весь период наблюдения было проведено 526 ультразвуковых исследования и 187 рентгенологических. Пациентам проводили хирургическое вмешательство в зависимости от размеров, количества конкрементов в просвете мочеточника и его расположения. Пациенты были распределены по группам и подгруппам (рис. 1).



**Рисунок 1. Дизайн исследования**

Подгруппа А во всех группах имеет базовую терапию, которая описана ниже. В протоколе лечения обязательно присутствовал амоксициллин + клавулановая кислота в дозе 20 мг/кг внутривенно 2 раза в день или подкожно 1 раз в сутки в течение 14 суток. Больные кошки получали до и после операции инфузионную терапию, включающую раствор стерофундина по рекомендованным методикам WSAVA 2018 (*Fluid Therapy – The Essentials – WSAVA 2018 Congress – VIN*).

Также оценивалась потеря жидкости через диурез каждые 4–6 часов, и по формуле рассчитывался объем; это значение добавляли к скорости инфузии в последующие часы. *Формула:* диурез (мл/кг/ч)  $\times$  массу тела (кг).

Весь объем необходимой инфузии поступал с одной скоростью в течение всех 24 часов в сутки на протяжении 14 суток. Перерасчет объема необходимой инфузии производился ежедневно. Анальгезия пациентов производилась в послеоперационный период согласно последним методологическим рекомендациям (Gruen M.E., Lascelles B.D.X. et al., 2022).

В 1 группе в подгруппе Б протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако дополнительно включал коллоидный раствор (реополиглюкин 10%) в объеме 5 мл/кг/сут в течение первых 14 суток послеоперационного периода. В последующие дни наблюдения никакая терапия не проводилась. В первой группе исследования в подгруппе В протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако дополнительно включал плазму крови в объеме 5 мл/кг/сут в течение первых 14 суток в послеоперационный период. В последующие дни наблюдения никакая терапия не проводилась. Во второй группе в подгруппе Б протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако оперативное вмешательство выполняли в объеме нефровезикулярного шунтирования с помощью импланта. В первые 14 суток проводили контроль скорости образования мочи с помощью подключения мочеприемника и оценки этого показателя 1 раз в сутки. Во второй группе в подгруппе В протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако проводили интравезикулярное шунтирование. В первые 14 суток проводили контроль скорости образования мочи посредством подключения мочеприемника и оценки этого показателя 1 раз в сутки. В третьей группе в подгруппе Б медикаментозный протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако диетотерапия была изменена на корм линейки «Renal» на протяжении всего исследования. Также дополнительно получали препарат «Инакитине». Препарат «Инакитине» содержит хитозан и карбонат кальция, которые уменьшают всасывание уремических токсинов и их влияние на организм. Данный препарат вводили в дозировке 0,2 г/кг массы тела пациента 2 раза в сутки во время кормления на протяжении всего исследования.

Корм линейки «Renal» содержит муку из зерновых культур, злаки, изолят растительных белков, животные жиры, растительную клетчатку, минеральные вещества, гидролизат белков животного происхождения, рыбий жир, соевое масло, оболочку семян подорожника, фруктоолигосахариды, экстракт бархатцев прямостоячих как источник лютеина. Аналитический состав: белки – 23,0 %, жиры – 17,0 %, минеральные вещества – 5,9 %, пищевая клетчатка – 4,7 %, фосфор – 0,3 %, эйкозапентаеновая кислота / докозагексаеновая кислота – 0,47 %; обменная энергия – 3917,0 ккал/кг.

третьей группе в подгруппе В протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако диетотерапию заменили на корм линейки «Renal». Пациенты дополнительно получали препарат «Инакитине» в дозировке 0,2 г/кг массы тела 2 раза в сутки во время кормления на протяжении всего исследования, а также препарат «Семинтра» (действующее вещество – телмисартан) в дозировке 1 мг/кг 1 раз в сутки. В четвертой группе в подгруппе Б медикаментозный протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако во время оперативного вмешательства накладывали эзофагостому. В пищевод через ротовую полость вводили хирургический зажим Хальстеда. Пальпировали место выпячивания конца инструмента и выполняли разрез. Через раневое отверстие зажимом Хальстеда захватывали конец зонда и выводили его в ротовую полость. Затем конец зонда вводили в пищевод. Для контроля правильного положения зонда выполняли

рентгенографию, после чего зонд фиксировали кисетным швом. Корм также заменили на линейку «*Renal*». Эзофагостому удаляли через сутки после появления у пациента самостоятельного аппетита. Процедуру проводили без анестезии: снимали фиксирующий шовный материал и извлекали зонд. После этого раневое отверстие не зашивали: оно заживало вторичным натяжением, однако ежедневно проводили обработки раствором хлоргексидина 0,05 % и бетадина. В четвертой группе в подгруппе В протокол лечения совпадал с подгруппой А, однако во время оперативного вмешательства накладывали эзофагостому согласно протоколу подгруппы Б. Диетотерапию заменили на корм линейки «*Recovery*» в первые 7 суток послеоперационного периода. Объем пищи: 1-й день – 1/4 от суточной энергетической потребности, 2-й день – 1/2, 3-й день – 2/3, 4-й день – 3/4, 5-й день – полный объем. Энергетическую потребность животных, находящихся в покое, рассчитывали по формуле: Энергетическая потребность (ккал/сут) =  $70 \times (\text{масса тела, кг})^{0,73}$ , где 70 и 0,73 – постоянные коэффициенты. Корм «*Recovery*» содержит мясо и субпродукты животного происхождения, продукты растительного происхождения, масла и жиры, минеральные вещества, молоко и молочные продукты, углеводы, дрожжи. В состав корма входят высокоусвояемые источники протеина, жиров и углеводов. Аналитический состав: сырой протеин – 12,7 %, сырой жир – 6,4 %, сырая зола – 2,5 %, сырая клетчатка – 1,7 %, влажность – 72,4 %; метаболическая энергия (для кошек) – 1183 ккал/кг.

Через 7 суток кормление переводили на линейку «*Renal*» до окончания исследования. Анализ картотеки пациентов проводили самостоятельно с формированием сводной таблицы, содержащей необходимую для анализа информацию. Все результаты общеклинических и биохимических анализов крови учитывали и пересчитывали без исключений. Результаты заносили в таблицы по установленной форме для последующего подсчета. Все данные проверяли на соответствие нормальному закону распределения с использованием критерия *Шapiro–Уилка*. Затем оценивали равенство дисперсий по критерию *Левена*. При равенстве дисперсий применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с апостериорным критерием *Тьюки*; при неравенстве дисперсий использовали апостериорный тест *Геймса–Хауэлла*. Достоверность различий показателей считали статистически значимой при  $p < 0,05$ . Весь статистический анализ проводили с использованием программ Jamovi (<https://www.jamovi.org>) и Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

## 2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**2.2.1. Клиническая характеристика пациентов и диагностическая ценность исследований.** При анализе 5266 первичных обращений владельцев кошек в ветеринарные клиники установлено, что доля обращений, связанных с болезнями верхних мочевыводящих путей, составила  $5,80 \pm 0,30$  %, а непосредственно с обструкцией мочеточников –  $1,34 \pm 0,38$  %. По данным инструментального и лабораторного исследования 71 пациента чаще всего заболевание регистрировали у кошек в возрасте 4–8 лет (48 % наблюдений); по массе тела преобладали животные весом 3–5 кг (61 %). Чаще это были беспородные короткошерстные и длинношерстные кошки (60 %). Обзорная рентгенография позволила выявить рентгеноконтрастные конкременты в проекции мочеточников у 58 кошек из 71 (82 %). Ультразвуковое исследование выявило пиелозктазию у 62 животных (89 %), расширение мочеточника — у 71 (100 %), гидронефроз — у 4 (5,6 %). Полученные данные подтвердили высокую

диагностическую значимость комплексного применения рентгенографии и сонографии при подозрении на обструкцию верхних мочевыводящих путей у кошек.

**2.2.2 Методы клинического исследования.** «Исследование животных проводили по общепринятой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58090-2018 «Клиническое обследование непродуктивных животных». После сбора анамнеза проводили общий клинический осмотр, определение частоты сердечных сокращений, определение частоты дыхания, термометрию и определение массы тела.

**Инструментальные методы исследований.** Абдоминальная обзорная рентгенография была проведена 56 животным. Рентгенологические исследования выполняли на аппарате *IPS Philosophy HF 400* (Италия). Ультразвуковую диагностику проводили на аппарате *Esaote MyLab 9* (Италия). Ультразвуковые исследования были проведены 71 животному. Сонографические исследования выполняли на аппарате *Mindray DP 50* с использованием микроконвексного мультисекторного датчика (диапазон частот 6,5–9,0 МГц) и линейного датчика (диапазон частот 8,0–10,0 МГц). Лабораторные исследования сыворотки крови проводили в лаборатории «АлисаВет» по сертифицированным методикам. Общеклинический анализ крови выполняли на анализаторе *Mindray BC-2800Vet* (Китай). Контролировали следующие показатели: гематокрит, гемоглобин, лейкоциты, тромбоциты, эритроциты. Биохимические исследования проводили по 9 показателям на биохимическом анализаторе *FujiFilm Dri-Chem NX500i* (Япония). В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, общего билирубина, калия, натрия, мочевины, креатинина, глюкозы, аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ), щелочной фосфатазы (ЩФ),

### 2.2.3 Техническое обеспечение хирургического исследования.

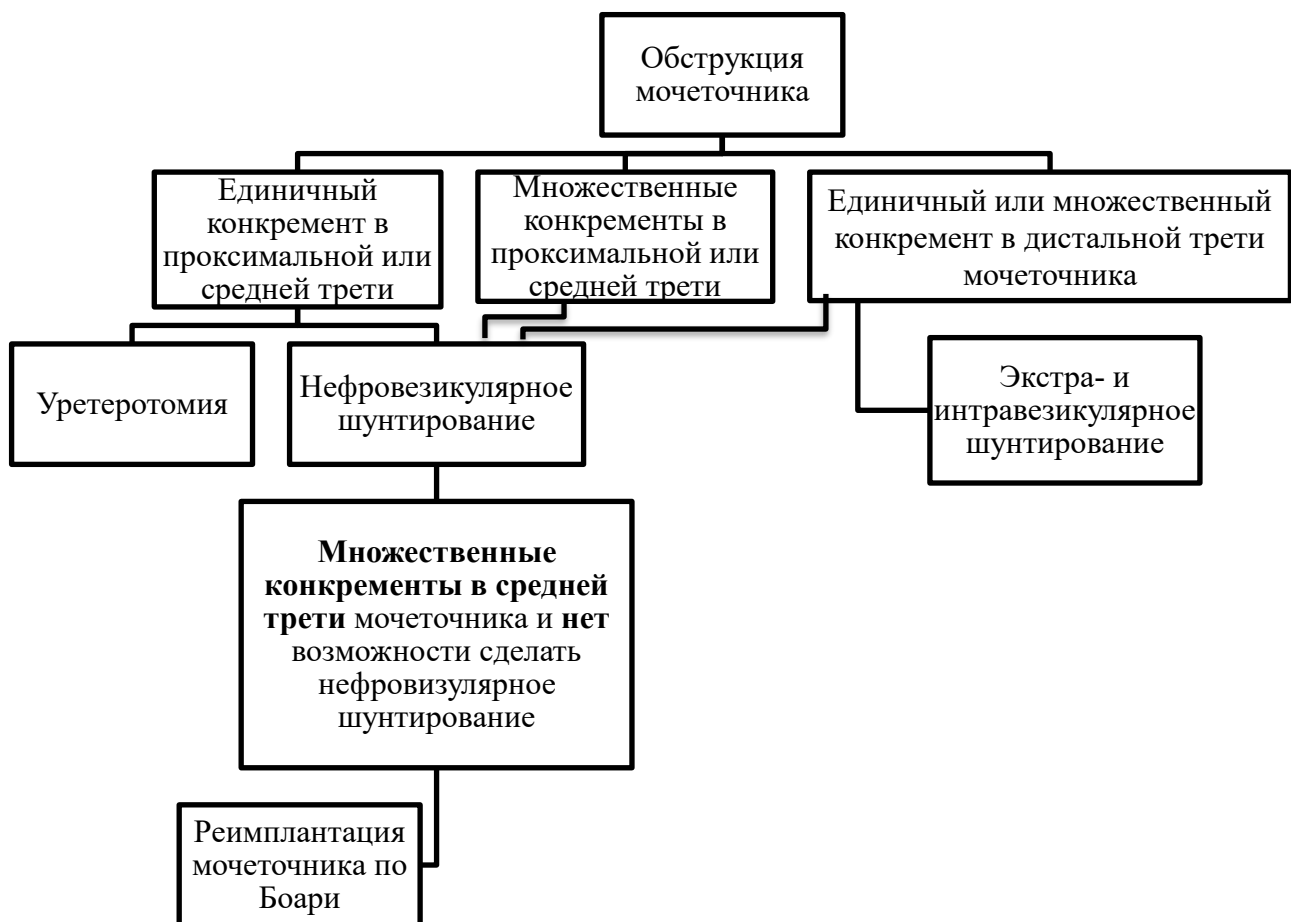
В ходе операций использовали общий хирургический и микрохирургический инструментарий, а также бинокулярные лупы *Heine Binocular Loupes* (Германия) с увеличением  $\times 3,5$  для оптического контроля. Применяли шовный материал малого диаметра (USP 6/0, 7/0). Кроме того, использовали стационарный микроскоп *Zumax OMS 2380* (Китай) с 25-кратным увеличением.

**2.2.4 Результаты оперативного вмешательства.** В ходе исследования было проведено 71 оперативное вмешательство (табл. 1). Все оперированные животные получили анестезиологическое обеспечение, соответствующее длительности проводимых хирургических вмешательств, тяжести состояния животного на момент операции и этапам обезболивания (Grimm K.A., Lamont L.A. et al., 2015).

**Таблица 1. Проведённые хирургические вмешательства**

| Вид хирургического вмешательства                                     | Пациентов |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Уретеротомия                                                         | 20        |
| Реимплантация мочеточника (экстра- и интравезикулярное шунтирование) | 9         |
| Нефровезикулярное шунтирование с использованием SUB-системы          | 30        |
| Реимплантация мочеточника по Боари                                   | 12        |
| Всего операций проведено                                             | 71        |

Уретеротомию применяли при единичных уретеролитах: после срединной лапаротомии и визуализации мочеточника под оптическим увеличением выполняли продольный разрез над обструкцией или проксимальнее неё, удаляли конкремент и ушивали дефект простыми узловыми швами (Roberts S.F., Aronson L.R. et al., 2011). При дистальной локализации обструкции выполняли экстра- или интравезикулярную реимплантацию мочеточника в мочевого пузырь с формированием уретероцистонеоанастомоза и наложением дополнительных разгрузочных швов. Нефровезикулярное шунтирование с использованием SUB-системы применяли для создания искусственного пути отведения мочи из почечной лоханки в мочевой пузырь в обход obturated участка мочеточника; нефростомическую и цистостомическую трубки соединяли с подкожным портом (Berent A.C., Weisse C.W. et al., 2018). Реимплантацию мочеточника по Боари использовали при обструкции средней трети мочеточника или невозможности выполнения прямой уретероцистонеостомии: из стенки мочевого пузыря формировали трубчатый лоскут, который анастомозировали с проксимальным отделом мочеточника (Gordo I., Mestrinho L.A. et al., 2016). На основании локализации, количества конкрементов и протяжённости поражения разработали блок-схему выбора метода хирургической коррекции обструкции мочеточника.



**Рисунок 2. Блок-схема по выбору методики хирургического вмешательства**

**2.2.4 Результаты первой группы исследования.** При анализе уровня креатинина в первой группе исследования установлено, что на дооперационном этапе статистически значимых различий между подгруппами не выявлено, что

свидетельствует о сопоставимости групп (табл. 2). Во всех подгруппах отмечалось снижение показателей креатинина вплоть до 14-х суток, однако в дальнейшем динамика изменилась. В подгруппе А к 14-м суткам снижение составило 78 % от исходных значений, что указывает на выраженное уменьшение показателя. В подгруппе Б снижение достигло 71 %, в подгруппе В – 73 %. Обращает на себя внимание стремительный характер снижения, однако межгрупповые различия сохранялись: в подгруппе Б уровень креатинина был выше на 35 % ( $p<0,05$ ) по сравнению с контрольной подгруппой А, в подгруппе В – выше на 28 % ( $p<0,05$ ), что отражает менее благоприятную динамику. При дальнейшем наблюдении в подгруппе А отмечались колебания показателя в пределах погрешности, однако с тенденцией к положительной динамике. В подгруппе Б уровень креатинина неуклонно повышался к 180-м суткам на 34 % и составил  $399,7\pm 29,2$  мкмоль/л, что на 88 % ( $p<0,05$ ) выше, чем в контрольной подгруппе А ( $212,2\pm 7,8$  мкмоль/л). В подгруппе В также наблюдалась тенденция к росту: показатель увеличился на 10 % и достиг  $311,8\pm 17,0$  мкмоль/л, что на 46 % ( $p<0,05$ ) выше контрольных значений ( $212,2\pm 7,8$  мкмоль/л).

**Таблица 2. Биохимические показатели крови первой группы**

| Показатель             | Креатинин, мкмоль/л |              |              | Мочевина, ммоль/л |            |            |
|------------------------|---------------------|--------------|--------------|-------------------|------------|------------|
| Подгруппа              | А                   | Б            | В            | А                 | Б          | В          |
| Референсные показатели | 44–160              |              |              | 2–12              |            |            |
| До операции            | 990,1±80,8          | 1022,3±86,5  | 1013,9±68,7  | 46,8±1,8          | 47,0±1,5   | 46,2±1,8   |
| После операции         | 780,5±61,8          | 879,4±91,0   | 821,9±62,8   | 36,1±2,9          | 43,2±1,9*  | 39,7±2,2*  |
| 3 сутки                | 531,9±46,2          | 647,5±77,6*  | 679,3±54,1*  | 33,1±2,0          | 40,2±2,8*  | 32,6±1,6   |
| 5 сутки                | 396,8±36,3          | 523,7±30,3*  | 507,1±32,1*  | 23,4±1,0          | 29,0±2,2** | 25,5±1,2** |
| 7 сутки                | 331,4±20,7          | 394,6±16,0*  | 378,3±21,9*  | 21,2±1,7          | 23,4±0,8*  | 22,8±1,1   |
| 14 сутки               | 219,3±21,7          | 297,2±16,4*  | 282,2±21,9*  | 15,7±0,9          | 18,9±1,2** | 16,0±1,1** |
| 30 сутки               | 219,8±10,3          | 301,4±17,7*  | 282,8±20,8*  | 16,1±1,0          | 19,5±1,8*  | 16,9±0,9   |
| 90 сутки               | 208,9±8,7           | 342,2±52,7** | 289,6±28,9** | 16,1±1,2          | 20,8±1,3** | 18,1±0,9** |
| 180 сутки              | 212,2±7,8           | 399,7±29,2** | 311,8±17,0** | 15,2±1,3          | 22,5±1,7** | 18,6±1,3** |

**Примечание:** \* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем (подгруппа А);

\*\* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем (подгруппа А) и между подгруппами Б и В.

При анализе уровня креатинина установлено, что на дооперационном этапе статистически значимых различий между подгруппами не выявлено, что свидетельствует о сопоставимости групп. Динамика показателя мочевины имела сходную тенденцию. К 14-м суткам во всех группах концентрация мочевины снижалась, однако в подгруппе Б этот показатель был выше на 20 % ( $p<0,05$ ) по сравнению с контрольной группой. При дальнейшем наблюдении отмечался рост показателей мочевины в подгруппах Б и В. На 180-е сутки исследования в подгруппе Б

мочевина составила  $22,5 \pm 1,7$  ммоль/л, что на 48 % ( $p < 0,05$ ) выше, чем в подгруппе А ( $15,2 \pm 1,3$  ммоль/л); в подгруппе В показатель достиг  $18,6 \pm 1,3$  ммоль/л, что на 22 % ( $p < 0,05$ ) выше контрольных значений. Анализ динамики азотемии позволяет заключить, что применение коллоидного раствора в объеме 5 мл/кг/сут (реополиглюкина в подгруппе Б и плазмы крови в подгруппе В) не обеспечило ожидаемой положительной динамики. Предполагалось, что введение коллоидов и плазмы крови увеличит объем циркулирующей крови, что, в свою очередь, повысит диурез и ускорит снижение азотемии (Nijst P., Martens P. et al., 2017; Ostermann M., Awdishu L., Legrand M., 2024). Однако полученные результаты свидетельствуют об обратной реакции, что, вероятно, связано с рисками, сопутствующими применению белоксодержащих препаратов в инфузионной терапии. При этом плазма крови оказывает менее выраженный эффект по сравнению с синтетическими коллоидными растворами (Snow S.J., Ari Jutkowitz L.A. et al., 2010; Concannon K.T., 1993).

**2.2.5 Результаты второй группы исследования.** При анализе уровня креатинина установлено, что на дооперационном этапе статистически значимых различий между подгруппами не выявлено, что свидетельствует о сопоставимости групп. В послеоперационный период показатель креатинина снизился в подгруппе Б на 63 %, в подгруппе В — на 55 %. В последующие сроки отмечалась тенденция к снижению во всех подгруппах, однако межгрупповые различия сохранялись. Наиболее выраженная разница между показателями зарегистрирована на 3-и сутки: в подгруппе В уровень креатинина составил  $491,2 \pm 22,0$  мкмоль/л, что на 23,9 % ( $p < 0,05$ ) выше, чем в подгруппе Б ( $417,6 \pm 21,3$  мкмоль/л). В дальнейшем тенденция к снижению азотемии сохранялась без резких колебаний, однако к 14-м суткам разница между подгруппами оставалась на уровне 11 % ( $p < 0,05$ ). На 30-е и 180-е сутки исследования различия между подгруппами Б и В по уровню креатинина находились в пределах статистической погрешности (табл. 3).

**Таблица 3. Биохимические показатели крови второй группы**

| Показатель             | Креатинин, мкмоль/л |                    | Мочевина, ммоль/л |                |
|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|----------------|
| Подгруппа              | Б                   | В                  | Б                 | В              |
| Референсные показатели | 44-160              |                    | 2-12              |                |
| До операции            | $1195,4 \pm 31,0$   | $1212,6 \pm 39,2$  | $51,4 \pm 1,4$    | $50,7 \pm 2,7$ |
| После операции         | $731,2 \pm 32,5$    | $780,0 \pm 55,5$   | $48,0 \pm 2,2$    | $47,1 \pm 2,5$ |
| 3 сутки                | $491,2 \pm 22,0$    | $636,0 \pm 31,7^*$ | $40,3 \pm 1,9$    | $39,6 \pm 5,4$ |
| 5 сутки                | $348,8 \pm 10,3$    | $417,6 \pm 21,3^*$ | $37,7 \pm 1,8$    | $38,8 \pm 1,8$ |
| 7 сутки                | $206,0 \pm 8,9$     | $241,4 \pm 19,5^*$ | $27,1 \pm 1,8$    | $28,6 \pm 6,8$ |
| 14 сутки               | $157,4 \pm 12,2$    | $180,2 \pm 15,0^*$ | $12,6 \pm 1,6$    | $14,4 \pm 1,4$ |
| 30 сутки               | $225,3 \pm 14,1$    | $228,7 \pm 8,1$    | $16,0 \pm 0,6$    | $16,1 \pm 1,0$ |
| 90 сутки               | $207,4 \pm 7,8$     | $226,0 \pm 5,7^*$  | $15,6 \pm 0,7$    | $16,0 \pm 1,2$ |
| 180 сутки              | $214,7 \pm 4,1$     | $218,2 \pm 4,8$    | $15,3 \pm 1,2$    | $15,0 \pm 1,8$ |

**Примечание:** \* — различия статистически значимы по сравнению с подгруппой Б ( $p < 0,05$ ).

Показатель мочевины в подгруппах Б и В снижался на протяжении всего периода исследования: к 14-м суткам снижение составило 76 % и 72 % соответственно. К 180 м суткам уровень мочевины достигал 15 ммоль/л в обеих подгруппах. Разница между

показателями мочевины на всём протяжении исследования колебалась от 1,36 % до 14,29 %, причём максимальное различие зарегистрировано на 14-е сутки, что коррелирует с проведением инфузионной терапии в этот период. Статистически значимых различий между группами на протяжении всего исследования не выявлено. Что касается скорости образования мочи, то до операции отмечалось её снижение, однако на 3-и и 5-е сутки показатель превышал референсные значения, что свидетельствует об усилении диуреза (табл. 4). К 7-м суткам диурез возвращался к референсным значениям.

**Таблица 4. Скорость образования мочи**

| Сутки          | Референсные показатели | Группа Б  | Группа В  |
|----------------|------------------------|-----------|-----------|
| До операции    | 1–2 мл/кг/час          | 0,90±0,10 | 0,86±0,13 |
| После операции |                        | 1,76±0,21 | 1,80±0,12 |
| 3              |                        | 3,60±0,16 | 3,64±0,21 |
| 5              |                        | 2,68±0,16 | 2,66±0,15 |
| 7              |                        | 1,44±0,11 | 1,36±0,05 |
| 14             |                        | 1,50±0,10 | 1,38±0,15 |

**Примечание:** \* — различия статистически значимы по сравнению с подгруппой Б ( $p < 0,05$ ).

Важно отметить, что в первой группе, где проводили нефровезикулярное шунтирование, мочевина и креатинин снижались быстрее как по времени, так и по абсолютным значениям. Однако к 14-м суткам эти показатели не достигали физиологической нормы, хотя были к ней ближе, чем у животных в подгруппе В. Скорость образования мочи у поступивших пациентов была несколько снижена. Это может быть связано с тем, что при односторонней обструкции мочеточника происходит компенсаторное увеличение функциональной нагрузки на контралатеральную почку, что сопровождается повышением экскреции воды и натрия (солей) и позволяет частично поддерживать суммарную выделительную функцию почек.

В послеоперационный период у кошек обеих групп образование мочи восстанавливалось до референсных значений. Важно отметить, что у пациентов второй группы после безимплантационной операции образование мочи было сходным с таковым в первой группе, однако нельзя исключить, что эвакуация мочи из почки с поражённым мочеточником была затруднена. Это может быть связано с тем, что повреждение мягкотканых структур приводит к воспалению, которое, в свою очередь, вызывает отёчность стенки мочеточника. Данное осложнение маловероятно при имплантационном методе, поскольку создаётся искусственный мочеточник, функция которого не зависит от отёчности окружающих тканей. Следует отметить, что безимплантационный метод является хорошей альтернативой имплантационному, однако возможные послеоперационные осложнения, в частности отёк тканей, могут поставить под сомнение результаты всей манипуляции (Adin C.A., Scansen B.A., 2011; Hardie E.M., Kyles A.E., 2004; Wormser C., Clarke D. et al., 2016). Даже опытный хирург выполняет такую операцию достаточно длительно, что является отягчающим фактором при нестабильности пациента с высокими показателями азотемии. На протяжении всего исследования имплантационный метод демонстрировал более быстрое снижение уровней креатинина и мочевины в сыворотке крови по сравнению с безимплантационным. К 14-м суткам эксперимента в подгруппе Б показатели креатинина были ближе к референсным значениям, тогда как в подгруппе В уровень

мочевины оставался выше на 11 % ( $p<0,05$ ), а креатинина — на 10 % ( $p<0,05$ ), что свидетельствует о более выраженном токсическом эффекте этих метаболитов в раннем послеоперационном периоде. Однако в дальнейшем показатели креатинина и мочевины в подгруппах сравнялись.

**2.2.6 Результаты третьей группы исследования.** При анализе уровня креатинина установлено, что на дооперационном этапе статистически значимых различий между подгруппами не выявлено, что свидетельствует о сопоставимости групп. В послеоперационном периоде уровень креатинина в подгруппах Б и В снизился на 29 %. В дальнейшем снижение креатинина продолжалось, причём в подгруппах Б и В показатели уменьшались быстрее, чем в подгруппе А, поэтому последующее сравнение проводили только между подгруппами Б и В. В подгруппе Б снижение креатинина до 30-х суток было более выраженным по сравнению с подгруппой В: разница в среднем составляла от 2 до 7,7 %, однако статистически значимые различия отмечались лишь на 7-е и 14-е сутки. К 180-м суткам уровень креатинина в подгруппах Б и В был ниже, чем в контрольной группе ( $212,2\pm 7,8$  мкмоль/л), на 22 % ( $167,4\pm 7,9$  мкмоль/л) и на 28 % ( $154,6\pm 1,7$  мкмоль/л) соответственно ( $p<0,05$ ). При этом разница между подгруппами Б и В составила 8 % ( $p<0,05$ ) (табл. 5).

**Таблица 5. Биохимические показатели крови третьей группы**

| Показатель             | Креатинин, мкмоль/л |                   |                   | Мочевина, ммоль/л |                  |                  |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Подгруппа              | А                   | Б                 | В                 | А                 | Б                | В                |
| Референсные показатели | 44-160              |                   |                   | 2-12              |                  |                  |
| До операции            | 990,1 $\pm$ 80,8    | 1045,8 $\pm$ 34,0 | 1032,6 $\pm$ 34,7 | 46,8 $\pm$ 1,8    | 49,0 $\pm$ 1,4   | 48,2 $\pm$ 1,6   |
| После операции         | 780,5 $\pm$ 61,8    | 751,3 $\pm$ 32,1  | 741,0 $\pm$ 27,8  | 36,1 $\pm$ 2,9    | 39,7 $\pm$ 2,7*  | 39,8 $\pm$ 1,9*  |
| 3 сутки                | 531,9 $\pm$ 46,2    | 492,4 $\pm$ 45,7  | 493,2 $\pm$ 34,3  | 33,1 $\pm$ 2,0    | 33,0 $\pm$ 2,8   | 36,6 $\pm$ 1,7** |
| 5 сутки                | 396,8 $\pm$ 36,3    | 381,2 $\pm$ 9,7   | 369,0 $\pm$ 19,7  | 23,4 $\pm$ 1,0    | 26,6 $\pm$ 0,8*  | 26,9 $\pm$ 2,4*  |
| 7 сутки                | 331,4 $\pm$ 20,7    | 233,4 $\pm$ 37,4* | 217,6 $\pm$ 18,1* | 21,2 $\pm$ 1,7    | 21,3 $\pm$ 0,8   | 21,4 $\pm$ 0,8   |
| 14 сутки               | 219,3 $\pm$ 21,7    | 200,0 $\pm$ 10,7  | 193,0 $\pm$ 1,2*  | 15,7 $\pm$ 0,9    | 15,2 $\pm$ 0,6   | 15,2 $\pm$ 0,2   |
| 30 сутки               | 219,8 $\pm$ 10,3    | 189,6 $\pm$ 5,5** | 181,2 $\pm$ 1,6** | 16,1 $\pm$ 1,0    | 14,8 $\pm$ 1,1*  | 14,6 $\pm$ 0,3*  |
| 90 сутки               | 208,9 $\pm$ 8,7     | 171,0 $\pm$ 4,2*  | 171,2 $\pm$ 9,4*  | 16,1 $\pm$ 1,2    | 14,5 $\pm$ 0,4** | 13,6 $\pm$ 0,2** |
| 180 сутки              | 212,2 $\pm$ 7,8     | 167,4 $\pm$ 7,9** | 154,6 $\pm$ 1,7** | 15,2 $\pm$ 1,3    | 14,1 $\pm$ 0,4   | 12,7 $\pm$ 0,2** |

**Примечание:** \* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем (подгруппа А);

\*\* –  $p<0,05$  по сравнению с контролем (подгруппа А) и между подгруппами Б и В.

По результатам исследования установлено, что снижение уровня креатинина в подгруппах Б и В происходило значительно быстрее, чем в контрольной подгруппе А, однако при длительном наблюдении также отмечалось снижение этого показателя во всех группах. Это может быть связано с тем, что после 14-х суток наблюдения животных в подгруппах Б и В перевели на корм линейки «Renal», который характеризуется пониженным содержанием фосфора и белка, что, в свою очередь, уменьшает повреждающее воздействие на почки (Schauf S., Coltherd J.C. et al., 2021). Уровень мочевины во всех группах после операции снизился на 23–25 %. В дальнейшем динамика показателя различалась, и лишь к концу исследования различия стали очевидными. К 180-м суткам уровень мочевины в подгруппах Б и В был ниже, чем в подгруппе А ( $212,2\pm 7,8$  мкмоль/л), на 8 % ( $167,4\pm 7,9$  мкмоль/л) и на 17 % ( $154,6\pm 1,7$  мкмоль/л) соответственно ( $p<0,05$ ).

Артериальное давление во всех трёх группах было выше физиологической нормы, однако это не влияло на качество жизни пациентов (табл. 6). У животных контрольной подгруппы А на протяжении всего периода исследования показатели артериального давления превышали референсные значения на 22 %. В подгруппе Б на 14-е сутки отмечалось снижение артериального давления по сравнению с дооперационным уровнем, однако на фоне проводимой терапии оно не достигло нормы и превышало референсные значения в среднем на 21 %. В подгруппе В на фоне применения препарата «Семинтра», обладающего гипотензивным действием, уже к 14-м суткам показатели артериального давления находились в пределах физиологической нормы и не повышались на протяжении всего исследования.

**Таблица 6. Мониторинг артериального давления в третьей группе.**

| Сутки          | Референсные показатели                                       | Подгруппа А |           | Подгруппа Б |           | Подгруппа В |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|
|                |                                                              | САД         | ДАД       | САД         | ДАД       | САД         | ДАД        |
| До операции    | САД<br>105–135<br>мм рт.ст.<br><br>ДАД<br>65–95<br>мм рт.ст. | 174,3±4,4   | 107,1±6,4 | 174,3±3,8   | 109,5±4,7 | 173,8±3,6   | 109,0±4,8  |
| После операции |                                                              | 179,7±11,0  | 112,8±6,3 | 175,5±7,9   | 113,0±6,5 | 176,6±4,8   | 108,8±8,0  |
| 3              |                                                              | 163,4±12,5  | 102,0±2,4 | 165,8±7,5   | 102,5±2,6 | 160,0±6,3   | 95,8±1,8** |
| 5              |                                                              | 162,9±6,2   | 99,7±1,3  | 161,8±7,5   | 100,3±1,0 | 151,6±4,4** | 88,8±2,3** |
| 7              |                                                              | 162,6±1,5   | 101,1±2,7 | 161,5±2,9   | 101,8±2,2 | 143,2±4,1** | 89,8±1,9** |
| 14             |                                                              | 162,2±4,4   | 99,4±1,7  | 162,0±2,7   | 98,8±1,3  | 141,0±1,9** | 88,2±2,6** |
| 30             |                                                              | 167,4±4,8   | 99,7±1,6  | 166,5±5,8   | 100,5±1,0 | 135,8±1,8** | 83,0±5,2** |
| 90             |                                                              | 168,3±3,8   | 102,6±1,7 | 169,5±6,0   | 103,5±1,0 | 134,2±1,9** | 82,6±6,0** |
| 180            |                                                              | 165,0±1,8   | 101,8±2,4 | 170,3±3,4   | 101,5±1,9 | 130,6±0,9** | 82,2±2,6** |

**Примечание:** \* —  $p < 0,05$  по сравнению с контролем (подгруппа А);

\*\* —  $p < 0,05$  по сравнению с контролем (подгруппа А) и между подгруппами Б и В.

Исходя из полученных результатов, у животных подгруппы В на фоне назначенной терапии для коррекции хронической болезни почек к 180-м суткам исследования показатели мочевины и креатинина оставались в пограничных пределах или близкими к физиологической норме, что свидетельствует об отсутствии или минимальной степени повреждения почек. Это, вероятно, связано со снижением артериального давления, поскольку его длительное повышение приводит к гипертоническому нефросклерозу (Ross S.J., Osborne C.A. et al., 2006; Wormser C., Clarke D. et al., 2016). Кроме того, диетотерапия с высоким содержанием белка повышает риск гломерулярной гиперfiltrации, что, в свою очередь, приводит к повреждению клубочковых структур и увеличению нагрузки на оставшиеся нефроны (Ko G.J., Kalantar-Zadeh K., 2021). Назначение низкобелковой диеты, напротив, позволяет уменьшить повреждающее воздействие на почки. Помимо этого, кошки

подгрупп Б и В получали препарат «Ипакитине» в дозировке 0,2 г/кг массы тела 2 раза в день, который способствует снижению уровня фосфатов в пище и уменьшению концентрации уремических токсинов в крови, что, в свою очередь, оказывает благоприятное влияние на функцию почек.

**2.2.7 Результаты четвертой группы исследования.** При анализе уровня креатинина установлено, что на дооперационном этапе статистически значимых различий между подгруппами не выявлено, что свидетельствует о сопоставимости групп. В послеоперационном периоде уровень креатинина в подгруппах Б и В снизился на 34 %. В дальнейшем снижение креатинина в подгруппах Б и В продолжалось, причём эти показатели были значимо ниже, чем в подгруппе А, на протяжении всего периода наблюдения ( $p<0,05$ ). К 180-м суткам уровень креатинина в подгруппах Б и В был ниже, чем в подгруппе А ( $212,2\pm 7,8$  мкмоль/л), на 18 % ( $174,8\pm 9,2$  и  $174,5\pm 5,3$  мкмоль/л соответственно;  $p<0,05$ ; см. табл. 7).

**Таблица 7. Биохимические показатели сыворотки крови у кошек четвертой группы**

| Показатель             | Креатинин, мкмоль/л |                   |                   | Мочевина, ммоль/л |                 |                 |
|------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
|                        | А                   | Б                 | В                 | А                 | Б               | В               |
| Референсные показатели | 44-160              |                   |                   | 2-12              |                 |                 |
| До операции            | 990,1 $\pm$ 80,8    | 1017,2 $\pm$ 15,9 | 1014,8 $\pm$ 31,4 | 46,8 $\pm$ 1,8    | 47,7 $\pm$ 1,5  | 47,4 $\pm$ 1,0  |
| После операции         | 780,5 $\pm$ 61,8    | 680,2 $\pm$ 66,6* | 679,0 $\pm$ 22,6* | 36,1 $\pm$ 2,9    | 42,0 $\pm$ 1,3* | 43,2 $\pm$ 1,6* |
| 3 сутки                | 531,9 $\pm$ 46,2    | 479,6 $\pm$ 31,4* | 483,0 $\pm$ 13,7* | 33,1 $\pm$ 2,0    | 40,0 $\pm$ 1,0* | 40,0 $\pm$ 1,8* |
| 5 сутки                | 396,8 $\pm$ 36,3    | 350,4 $\pm$ 10,4* | 359,7 $\pm$ 6,9*  | 23,4 $\pm$ 1,0    | 36,8 $\pm$ 0,6* | 36,3 $\pm$ 2,2* |
| 7 сутки                | 331,4 $\pm$ 20,7    | 235,6 $\pm$ 8,6*  | 240,8 $\pm$ 4,7*  | 21,2 $\pm$ 1,7    | 26,8 $\pm$ 1,6* | 26,3 $\pm$ 1,7* |
| 14 сутки               | 219,3 $\pm$ 21,7    | 166,8 $\pm$ 7,4*  | 169,4 $\pm$ 5,8*  | 15,7 $\pm$ 0,9    | 12,3 $\pm$ 1,1* | 12,0 $\pm$ 0,9* |
| 30 сутки               | 219,8 $\pm$ 10,3    | 165,0 $\pm$ 9,0*  | 164,0 $\pm$ 5,1*  | 16,1 $\pm$ 1,0    | 12,6 $\pm$ 0,6* | 12,2 $\pm$ 0,9* |
| 90 сутки               | 208,9 $\pm$ 8,7     | 169,6 $\pm$ 9,0*  | 170,0 $\pm$ 4,6*  | 16,1 $\pm$ 1,2    | 12,7 $\pm$ 0,7* | 12,3 $\pm$ 0,9* |
| 180 сутки              | 212,2 $\pm$ 7,8     | 174,8 $\pm$ 9,2*  | 174,5 $\pm$ 5,3*  | 15,2 $\pm$ 1,3    | 12,8 $\pm$ 0,6* | 12,4 $\pm$ 0,9* |

**Примечание.** \* - показатели достоверны ( $p<0,05$ ) к подгруппе А (контрольная);

\*\* - показатели достоверны ( $p<0,05$ ) к подгруппе А (контрольная) и показатели достоверны ( $p<0,05$ ) между подгруппами Б и В

Уровень мочевины в подгруппах Б и В после операции снизился на 12 и 9 % соответственно ( $p<0,05$ ), тогда как в подгруппе А снижение составило 23 % ( $p<0,05$ ). В дальнейшем динамика этого показателя различалась. Важно отметить, что в подгруппах Б и В снижение мочевины продолжалось до 14-х суток исследования и было более выраженным по сравнению с контрольной подгруппой А: разница составляла от 20 до 57 % ( $p<0,05$ ). На 14-е сутки уровень мочевины в подгруппах Б и В был ниже, чем в подгруппе А, на 22 и 24 % соответственно ( $p<0,05$ ). К 180-м суткам показатели мочевины в подгруппах Б и В были ниже, чем в подгруппе А ( $15,2\pm 1,3$  ммоль/л), на 16 % ( $12,8\pm 0,6$  ммоль/л) и на 19 % ( $12,4\pm 0,9$  ммоль/л) соответственно ( $p<0,05$ ). При этом статистически значимых различий между подгруппами Б и В не выявлено.

Уровень креатинина в подгруппах Б и В оказался сопоставимым, что свидетельствует об отсутствии значимых различий в результатах лечения. Также отмечалось снижение уровня мочевины в этих подгруппах, где применялось лечение с

использованием искусственного кормления через эзофагостомический зонд. Возможная интерпретация этого явления может быть связана с особенностями принудительного кормления, поскольку у кошек в тяжёлом состоянии наблюдается выраженный метаболический сдвиг: снижается уровень инсулина и одновременно повышаются концентрации глюкозы, лактата, кортизола, глюкагона, норадреналина и неэтерифицированных жирных кислот (Brown B., Mauldin G.E. et al., 2000; Vail D.M., Ogilvie G.K. et al., 2006). В таких условиях запасы гликогена, которые у кошек изначально невелики, быстро истощаются, что приводит к усилению катаболизма белков. Учитывая постоянную активность глюконеогенеза у кошек, энергетические потребности организма начинают покрываться за счёт высвобождения аминокислот из мышечной ткани. Дополнительно ситуацию усугубляет высокая облигатная скорость окисления белков и ограниченная способность снижать глюконеогенез и протеолиз при недостаточном поступлении белка с рационом (Rogers Q.R., Morris J.G. et al., 1977; Green A.S., Ramsey J.J. et al., 2008). При сохранении нутритивного дефицита основная доля энергии начинает обеспечиваться за счёт ускоренного протеолиза, который сам по себе является энергозатратным процессом. Длительная потеря мышечной массы приводит к замедлению заживления ран, снижению эффективности иммунного ответа, ухудшению общего состояния животного и, в конечном счёте, неблагоприятно сказывается на прогнозе (Remillard R.L., 2002).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе представлены результаты базовой кристаллоидной инфузионной терапии, которая обеспечивает выраженное снижение уровней креатинина и мочевины по сравнению с дополнительным введением 5 мл/кг/сут коллоидного раствора или плазмы крови. При этом применение имплантных методов хирургической декомпрессии способствует более быстрому восстановлению функции почек в раннем послеоперационном периоде по сравнению с безимплантными методиками. Доказано, что включение в послеоперационный протокол нефропротекторной терапии (препарат «Инакитине» в сочетании с диетой «Renal», а также комбинация препаратов «Инакитине», «Семинтра» и диеты «Renal») обеспечивает наиболее эффективное снижение показателей креатинина и мочевины, стабилизацию функции почек и нормализацию артериального давления. Установлено, что ранняя нутритивная поддержка через эзофагостому, независимо от варианта стартовой диеты («Renal» или «Recovery»), достоверно улучшает отдалённые результаты лечения по сравнению с отсутствием энтерального кормления. Полученные результаты позволили обосновать оптимальный алгоритм лечения кошек с обструкцией мочеточников, включающий раннюю хирургическую декомпрессию, применение кристаллоидной инфузионной терапии, использование имплантных технологий у тяжёлых пациентов, проведение комплексной нефропротекторной терапии и организацию раннего энтерального питания в послеоперационном периоде.

## Итоги выполненного исследования

1. В ходе исследования выполнено 71 оперативное вмешательство, в том числе 20 уретеротомий (28,1 %), 9 реимплантаций мочеточника (12,7 %), 30 нефровезикулярных шунтирований с использованием SUB-системы (42,3 %) и 12

операций по Боари (16,9 %), что подтверждает ведущую роль хирургического вмешательства в лечении кошек с обструкцией мочеточников, осложнённой острой постренальной недостаточностью. На основании полученных данных разработан алгоритм выбора хирургической тактики в зависимости от локализации и количества конкрементов.

2. Использование в кристаллоидной инфузии коллоидного раствора или плазмы крови в объёме 5 мл/кг/сут ассоциировалось с менее выраженным снижением уровней креатинина и мочевины в отдалённом периоде. На 180-е сутки уровень креатинина в подгруппах с использованием коллоидов и плазмы крови составил  $399,7 \pm 29,2$  и  $311,8 \pm 17,0$  мкмоль/л соответственно, что превышало показатель контрольной группы на 88 % и 46 %. Сходная динамика отмечалась для мочевины:  $22,5 \pm 1,7$  и  $18,6 \pm 1,3$  ммоль/л против  $15,2 \pm 1,3$  ммоль/л в контроле, с превышением на 48 % и 22 % соответственно.

3. Имплантные хирургические методы обеспечивают более быстрое снижение креатинина в раннем послеоперационном периоде по сравнению с безимплантными реконструктивными операциями: после операции креатинин снижался на 63 % в имплантной подгруппе и на 55 % в безимплантной; на 3-и сутки различие достигало 23,9 %, на 14-е сутки – 11 %, а общая эффективность снижения креатинина в течение первых 14 суток была выше на  $11,3 \pm 4,2$  %.

4. Применение препарата «Ипакитине» в дозе 0,2 г/кг 2 раза в сутки в сочетании с диетой «Renal» улучшает отдалённые показатели функции почек: к 180-м суткам уровень креатинина составил  $167,4 \pm 7,9$  мкмоль/л, что на 22 % ниже контроля. Наиболее выраженный эффект получен при комбинации препарата «Ипакитине» в дозе 0,2 г/кг 2 раза в сутки, препарата «Семинтра» в дозе 1 мг/кг 1 раз в сутки и диеты «Renal», при которой креатинин к 180-м суткам составил  $154,6 \pm 1,7$  мкмоль/л, что на 28 % ниже контроля; одновременно систолическое артериальное давление снизилось с  $173,8 \pm 3,6$  до  $141,0 \pm 1,9$  мм рт. ст., а диастолическое – с  $109,0 \pm 4,8$  до  $88,2 \pm 2,6$  мм рт. ст. к 14-м суткам.

5. Ранняя нутритивная поддержка через эзофагостому улучшает послеоперационную динамику снижения мочевины и креатинина независимо от того, использовался ли корм «Renal» с первых суток или корм «Recovery» в течение первых 7 суток с последующим переводом на «Renal»: суммарная эффективность снижения креатинина в этих подгруппах была выше на  $14,8 \pm 4,6$  % в течение всего исследования, а разница к 180-м суткам составила  $17,6 \pm 6,1$  %; конечный уровень креатинина составил  $174,8 \pm 9,2$  и  $174,5 \pm 5,3$  мкмоль/л против  $212,2 \pm 7,8$  мкмоль/л в контроле.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

1. В клинической практике при диагностике и лечении кошек с обструкцией мочеточников, сопровождающейся развитием острой постренальной недостаточности, целесообразно учитывать полученные данные о диагностической эффективности рентгенографии, ультразвукового исследования и биохимического мониторинга, а также результаты оценки послеоперационного ведения: применение кристаллоидной инфузионной терапии без замещения её коллоидами или плазмой крови, выбор хирургического метода в зависимости от локализации и количества конкрементов, назначение нефропротекторной, антигипертензивной и специализированной нутритивной поддержки.

2. При послеоперационном ведении кошек с обструкцией мочеточников следует с особой осторожностью относиться к замещению части кристаллоидной инфузии коллоидными растворами или плазмой крови, поскольку полученные результаты указывают на неблагоприятное влияние такого подхода на отдалённую динамику функции почек.

3. В комплексное лечение кошек после устранения обструкции мочеточников рекомендуется включать нефропротекторную терапию, в частности препараты на основе хитозана, а также их сочетание с антигипертензивной терапией, поскольку это способствует более благоприятной динамике азотемии и улучшению результатов лечения в послеоперационном периоде.

4. Специализированную диетотерапию следует включать в стандарт послеоперационного ведения кошек с обструкцией мочеточников, отдавая предпочтение нефропротекторным рационам. В раннем послеоперационном периоде возможно применение восстановительных рационов с последующим переводом на специализированный почечный рацион.

5. Раннее послеоперационное энтеральное кормление следует рассматривать как обязательный компонент комплексной терапии; при необходимости целесообразно использовать вспомогательные методы нутритивной поддержки, поскольку это положительно влияет на клиническое состояние животных и отдалённую динамику биохимических показателей.

6. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших научных исследованиях для совершенствования послеоперационных протоколов лечения кошек с обструкцией мочеточников, а также в учебном процессе при подготовке обучающихся по специальности «Ветеринария» и в программах дополнительного профессионального образования. Представленные данные также могут использоваться при разработке методических рекомендаций и клинических протоколов ведения кошек с заболеваниями верхних мочевыводящих путей.

7. Дальнейшая разработка темы может включать проведение клинических исследований на более многочисленных выборках животных с оценкой выживаемости, частоты рецидивов обструкции, перехода острого повреждения почек в хроническую болезнь почек и качества жизни пациентов в отдалённом периоде. Особый интерес представляет сравнительное изучение различных хирургических методов устранения обструкции, в том числе имплантных и безимплантных технологий, а также уточнение оптимальных протоколов инфузионной терапии, нефропротекторной поддержки и ранней нутритивной коррекции у кошек с данной патологией.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Научные работы, опубликованные в рецензируемых научных журналах, входящих в Перечень изданий, рекомендованных ВАК и РУДН**

1. Люст, В.А. Постоперационная оценка хирургической коррекции при односторонней обструкции мочеточника у кошек / В.А. Люст, Ю.А. Ватников, В.И. Семенова // Ветеринария. – 2025. – № 3. – С. 50–55. – DOI 10.30896/0042-4846.2025.28.3.50-55.

2. Люст, В.А. Контроль постоперационного состояния кошек при односторонней обструкции мочеточника / В.А. Люст, Г.Э. Шейдт // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2024. – Т. 19, № 4. – С. 696–706. – DOI 10.22363/2312-797X-2024-19-4-696-706.

3. Применение низкобелковой диеты в послеоперационный период у кошек с односторонней обструкцией мочеточников / В. А. Люст, Ю. А. Ватников, Е. В. Куликов [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – Т. 1, № 11. – С. 14–23. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202511102.

4. Люст В.А., Ватников Ю.А., Семенова В.И., Куликов Е.В. Эзофагостомальное кормление в ранний послеоперационный период у кошек после уретротомии при обструкции мочеточника // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2026. - Т. 21. - №1. - С. 137-145. doi: 10.22363/2312-797X-2026-21-1-137-145

### **Научные работы, опубликованные в иных изданиях, материалах симпозиумов и конференций**

1. Люст, В.А. Эзофагостомальное кормление в ранний послеоперационный период у кошек после уретротомии на фоне обструкции мочеточника / В.А. Люст, Ю. А. Ватников // «EurasiaScience»: сборник статей по итогам LXXV Международной научно-практической конференции (г. Москва, 15 февраля 2026 г.). – Москва: Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2026. – С. 9–12.

2. Люст, В.А. Хирургические способы коррекции обструкции мочеточников у кошек / В.А. Люст, Ю.А. Ватников // Цифровая трансформация: наука, технологии, инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Калуга, 5 июня 2026 г.). – Калуга, 2026. – С. 171–174.

3. Люст, В.А. Применение коллоидов при лечении острой постренальной недостаточности у кошек / В.А. Люст, Ю.А. Ватников // Потенциал устойчивого инновационного развития: концепции, модели и практическая реализация: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Киров, 10 июня 2026 г.). – Киров, 2026. – С. 231–234.

4. Люст, В. А. Применение нефропротекторных препаратов при лечении острой постренальной недостаточности у кошек / В.А. Люст, Ю.А. Ватников // Современные исследования. Прикладной аспект: сборник статей Международной научной конференции (г. Москва, 10 июня 2026 г.). – Москва: Научно-образовательный портал «ГЕНЕЗИС», 2026. – С. 79–83.

5. Люст, В.А. Применение плазмы крови при лечении острой постренальной недостаточности у кошек / В.А. Люст, Ю.А. Ватников // Формирование и развитие новой парадигмы науки в эпоху постиндустриального общества: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 25 июля 2026 г.). – Воронеж, 2026. – С. 229–231.

6. Люст, В.А. Диетотерапия при лечении острой постренальной недостаточности у кошек / В.А. Люст, Ю.А. Ватников // «Advances in Science and Technology»: сборник статей по итогам LXXVIII Международной научно-практической конференции (г. Москва, 31 июля 2026 г.). – Москва: Научно-издательский центр «Актуальность. РФ», 2026. – С. 18–23.

**Люст В.А., Россия**

**Клинико-диагностическая характеристика острой постренальной недостаточности у кошек**

**Аннотация.** В диссертационной работе проведена клинико-лабораторная и инструментальная оценка эффективности различных подходов к лечению кошек с острой постренальной недостаточностью, развившейся на фоне обструкции мочеточников. Показано, что обязательная ранняя хирургическая декомпрессия в сочетании с рационально построенным послеоперационным ведением определяет ближайший и отдалённый прогноз сохранения функции почек. Установлено неблагоприятное влияние применения в кристаллоидной инфузии коллоидных растворов и плазмы крови на динамику почечных показателей. Показаны преимущества имплантных технологий в раннем послеоперационном периоде и подтверждена эффективность нефропротекторной, антигипертензивной и нутритивной поддержки с использованием диеты «Renal», препаратов «Ипакитин» и «Семинтра», а также раннего энтерального кормления через эзофагостому. Разработан алгоритм выбора метода хирургического лечения в зависимости от локализации и количества конкрементов.

**Ключевые слова:** кошки, обструкция мочеточников, острая постренальная недостаточность, азотемия, нефровезикулярное шунтирование, SUB-система, нефропротекторная терапия, эзофагостома, диета Renal.

**Lyust V.A., Russia**

**Clinical and Diagnostic Features of Acute Postrenal Failure in Cats**

**Abstract.** The dissertation presents a clinical, laboratory and instrumental assessment of the effectiveness of various approaches to the treatment of cats with acute postrenal insufficiency developed against the background of ureteral obstruction was carried out. It has been shown that mandatory early surgical decompression in combination with rationally constructed postoperative management determines the immediate and long-term prognosis for the preservation of kidney function. The adverse effect of the use of colloidal solutions and blood plasma in crystalloid infusion on the dynamics of renal parameters has been established. The advantages of implantation technologies in the early postoperative period are shown and the effectiveness of nephroprotective, antihypertensive and nutritional support using the Renal diet, Ipakitine and Semintra preparations, as well as early enteral feeding through esophagostomy is confirmed. An algorithm for choosing a surgical treatment method has been developed depending on the location and number of concretions.

**Key words:** cats, ureteral obstruction, acute postrenal failure, azotemia, subcutaneous ureteral bypass, nephroprotective therapy, esophagostomy, renal diet.