

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

На правах рукописи

**Татаринцев Сергей Александрович**

**ХИРУРГИЧЕСКИЙ МЕТОД КОРРЕКЦИИ ИНТРАМУРАЛЬНОЙ  
ЭКТОПИИ МОЧЕТОЧНИКОВ У СОБАК**

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

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата ветеринарных наук

научный руководитель –  
доктор ветеринарных наук,  
профессор, академик РАН

Стекольников Анатолий Александрович

Санкт-Петербург

2024

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.1 Анатомия мочевыделительной системы.....	10
1.2 Физиология мочевыделительной системы .....	18
1.3 Эмбриология и этиология возникновения эктопии мочеточников .....	19
1.4 Эктопия мочеточников .....	21
1.5 Диагностика эктопии мочеточников у собак .....	23
1.5.1 Клинические признаки эктопии мочеточников .....	26
1.5.2 Дифференциальная диагностика .....	27
1.5.3 Инструментальные методы исследования .....	31
1.5.4 Диагностика недостаточности уретрального сфинктера у собак после коррекции эктопии мочеточников.....	40
1.6 Методы лечения эктопии мочеточников у собак .....	41
1.7 Методы лечения недостаточности уретрального сфинктера у собак.....	42
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	45
2.1 Материалы и методы исследований.....	45
2.2 Объект исследований.....	47
2.3 Методы исследования.....	47
2.4 Лабораторные методы исследования.....	52
2.5 Хирургические методы лечения недержания мочи у собак .....	59
2.6 Трансуретральная лазерная абляция .....	67
2.7 Метод имплантации искусственного уретрального сфинктера .....	78
3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	88
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	97
ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ.....	99
РЕКОМЕНДАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ	99
5. УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	100
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	101

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Мочевыделительная система – это органокомплекс, основная функция которого заключается в экскреции продуктов обмена и чужеродных веществ, избытка органических веществ (глюкозы, аминокислот) и воды. Мочевыделительная система собак играет большую роль в поддержании гомеостаза: регулировании объема крови, постоянства осмотического давления, ионного баланса, поддержании кислотно-щелочного равновесия, секреции биологически активных веществ. Заболевания дистальных отделов мочевыделительной системы занимают ведущее место у мелких домашних животных (Зеленевский, Н. В., Хонин, Г. А., 2009; Кузнецов, А. В. и соавт., 2020; Егорова, Е. В. и соавт., 2022; Хауни, Н. и соавт., 2022). Недержание мочи часто встречается у собак домашнего содержания. В связи с этим собак с недержанием мочи владельцы нередко подвергают эвтаназии. При этом, как правило, недержание мочи является симптомом, указывающим на скрытую патологию, а не самостоятельным заболеванием. Самыми частыми причинами, вызывающими недержание мочи, являются эктопия мочеточников и недостаточность уретрального сфинктера. Эктопия мочеточников – это врожденное заболевание, характеризующимся нарушением закладки метанефрического протока, что приводит к некорректному расположению и развитию одного или двух мочеточников. В результате один или оба мочеточника открываются дистальнее сфинктера мочевого пузыря непосредственно в уретру или на уровне устья уретры – во влагалище, вследствие чего у животных появляется недержание мочи – самый частый клинический признак при эктопии мочеточников. Чаще эктопия мочеточника диагностируется у самок, чем у самцов. Это может быть связано с тем, что у самцов на фоне более высокого собственного тонуса уретры симптомы недержания мочи могут проявляться позже в течение жизни. Средний возраст установки диагноза у самцов – 3 года, у самок диагноз эктопия мочеточника обычно устанавливается в возрасте шести месяцев. Недостаточность уретрального сфинктера – это нарушение тонуса

уретры и функции детрузора, которые приводят к недержанию мочи (Holt, P. E., 1990). Оба заболевания могут протекать как самостоятельно, так и в виде сочетанной патологии (Reeves L. et al., 2013). По данным А. Berent (2008) недостаточность уретрального сфинктера, сопутствующая эктопии мочеточников, отмечают в 75 – 89% случаев (Berent, A. C. et al., 2008).

Вопросами хирургических вмешательств мочевыделительной системы занимались отечественные и зарубежные клиницисты (Скубко, О. Р., Шушакова, О. Н., 2020; Снитко И.О., Мелешков С.Ф., Дорофеева В.П., 2021; Егорова, Е. В., Хауни, Н. Ч., Шакирова, Ф. В., 2022; Перышкина, Л. С., Позябин, С. В., Белогуров, В. В., 2023). Современные хирургические методы коррекции эктопии мочеточников дают хорошие результаты в краткосрочной перспективе (Лапшин, А. Н. и соавт., 2016; Berent, A. C. et al., 2008; Noel, S. M. et al., 2017). Однако при этом, сопутствующая недостаточность уретрального сфинктера часто упускается из виду. То есть после коррекции мочеточников, расположенных аномально, при слабом сфинктере мочевого пузыря клинические симптомы в виде недержания могут вернуться. В 2017 г. С. А. Татаринцев и А. Н. Лапшин впервые на территории Российской Федерации выполнили имплантацию искусственного уретрального сфинктера самке собаки с функциональной недостаточностью уретрального сфинктера (Лапшин, А. Н. и соавт., 2017).

**Степень разработанности темы исследования.** На сегодняшний день разработано несколько методов коррекции интрамуральной эктопии мочеточников (открытый и закрытый), а также методы коррекции недостаточности уретрального сфинктера. Однако, как правило, обе этих патологии являются сочетанными. И устранение эктопии мочеточников без дополнительной коррекции недостаточности уретрального сфинктера не является эффективной мерой для лечения недержания мочи у собак.

**Цель и задачи исследований.** Цель работы – разработать и внедрить метод комплексного хирургического лечения недержания мочи, вызванного интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального

сфинктера у кобелей и сук, а также изучить распространение бактериальной инфекции мочевыводящих путей и чувствительность к противомикробным препаратам у собак с указанными патологиями.

В соответствии с целью исследования были поставлены следующие задачи:

- установить распространенность интрамуральной эктопии мочеточников у собак с признаками недержания мочи;
- определить наличие отклонений в гематологических и биохимических показателях у пациентов с интрамуральной эктопией мочеточников;
- выявить наличие патогенной микрофлоры в моче у пациентов с интрамуральной эктопией мочеточников и ее чувствительность к противомикробным препаратам;
- сравнить эффективность открытой и эндоскопической техник оперативного лечения интрамуральной эктопии мочеточников у собак;
- установить долю пациентов, сохраняющих клинические признаки недержания мочи, связанного с недостаточностью уретрального сфинктера, после проведения коррекции эктопии мочеточников, и определить пути к их устранению;
- определить эффективность методики установки искусственного уретрального сфинктера, выявить частоту возникновения осложнений после ее проведения;
- разработать протокол и алгоритм действий диагностики и лечения пациентов с недержанием мочи, вызванным интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера у собак.

**Научная новизна и ценность полученных результатов** заключается, что впервые разработан и внедрен на практике новый комплексный способ коррекции интрамуральной эктопии мочеточников, способный полностью устранить недержание мочи у собак, вызванный этой патологией. Исследованы типы сочетанных патологий у собак с интрамуральной эктопией мочеточников. Изучена продолжительность терапевтического действия филлеров при

недостаточности уретрального сфинктера. Доказана эффективность применения искусственного уретрального сфинктера (ИУС) у собак с выраженной недостаточностью уретрального сфинктера не поддающейся коррекции медикаментозной терапией.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Установлена частота встречаемости интрамуральной эктопии мочеточников среди собак с недержанием мочи. Изучены гематологические показатели крови у собак с интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера. Определена частота встречаемости сочетанных патологий интрамуральной эктопии мочеточников и недостаточности уретрального сфинктера среди собак с недержанием мочи. Установлены значения биохимических показателей сыворотки крови у собак с интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера. Определена частота встречаемости бактериурии при интрамуральной эктопии мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера. Установлена чувствительность микрофлоры дистальных отделов мочевыводящих путей к противомикробным препаратам у собак с интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера. Доказана высокая эффективность предложенного комплексного хирургического метода коррекции интрамуральной эктопии мочеточников, а также эффективность трансуретральной лазерной абляции как наименее инвазивного метода коррекции интрамуральной эктопии мочеточников у собак.

**Методология и методы исследования.** Для исследования нового хирургического способа коррекции интрамуральной эктопии мочеточников у собак, использовали современные методы оперативной хирургии, анестезиологии, визуальной и лабораторной диагностики. Операции по коррекции интрамуральной эктопии мочеточников у собак проводились с использованием специальных микрохирургических инструментов для сосудистой хирургии, шовного материала Нейлон 8-0, Нейлон 10-0 и операционного

нейрохирургического микроскопа Leica N500; эндоскопическая стойка Karl Storz, жесткий эндоскоп 2,7 мм в диагностическом тубусе «9 показаний». Для рентгеноскопической навигации использовалась С-дуга GE OEC Ellite 2. Все оборудование прошло необходимую сертификацию и поверку.

Представленные результаты в данной диссертационной работе получены при использовании сертифицированного оборудования на базе лицензированных и аккредитованных лабораторий. Исследования проведены на достаточном количестве объектов, современными методами, в том числе с применением цифровых технологий. Полученные данные подвергнуты статистической обработке с определением уровня достоверности различных смежных показателей.

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

1. Эффективность открытой и закрытой техник оперативного лечения интрамуральной эктопии мочеточников у собак;
2. Результативность установки искусственного уретрального сфинктера у пациентов;
3. Алгоритм действий диагностики и комплексного лечения пациентов с недержанием мочи, вызванным интрамуральной эктопией мочеточников.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Операции по хирургическому методу коррекции интрамуральной эктопии мочеточников у собак, лабораторные и диагностические исследования проводились в аккредитованной лаборатории на сертифицированном и поверенном оборудовании на базе многопрофильного ветеринарного центра «Два Сердца» (г. Санкт-Петербург) и ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Материалы результатов диссертационной работы доложены на научных конференциях, где получили одобрение: Сибирский Ветеринарный конгресс (г. Новосибирск, 2019); VI Черноморская научно-практическая ветеринарная конференция (г. Сочи, 2021); Дальневосточный Ветеринарный Конгресс (г.

Владивосток, 2021); Национальная Ветеринарная Конференция (г. Москва, 2021, 2022); Санкт-Петербургский ветеринарный хирургический конгресс (г. Санкт-Петербург, 2020, 2022); Национальная научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ (Санкт-Петербург, 2024).

Материалы научных исследований внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ЧОУ ДПО «Многопрофильный научно-образовательный центр «ДуоКор», Многопрофильный Ветеринарный Центр «Два Сердца».

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертационной работы опубликовано пять работ: в сборниках материалов всероссийских и международных конференций, центральных журналах и отдельных изданиях. Из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для опубликования основных результатов диссертации на соискание ученой степени доктора наук и кандидата наук – три работы (Ветеринария – 2; Международный вестник ветеринарии – 1); в региональной печати – 2.

**Личный вклад соискателя.** Диссертация является результатом личных исследований автора, проведенных в период с 2020 по 2024 гг. Соискателем самостоятельно поставлена цель и определены задачи исследования, разработан план по его проведению. Соискателем лично разработан метод коррекции интрамуральной эктопии мочеточников собак. Все оперативные вмешательства проведены лично соискателем. Автор диссертационной работы провел широкий литературный поиск по базам данных, как отечественным, так и зарубежным. Соискатель принял непосредственное участие в процессе выполнения

исследований, анализе и интерпретации полученных данных, их статистической обработке. Самостоятельно обобщены результаты исследований, прописаны главы диссертации и подготовлены публикации. Личный вклад соискателя при выполнении диссертационной работы составляет 95%.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология пунктам: 6, 8, 10, 15.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 119 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, обзора литературы, результатов собственных исследований, включающих материалы и методы исследования, обсуждения результатов собственных исследований, заключения, практических рекомендаций, рекомендаций и перспектив дальнейшей разработки темы, словаря терминов, списка литературы, включающего 160 источников, том числе 59 отечественных и 101 иностранных авторов, и приложений. Диссертация содержит 10 таблиц, 37 рисунков.

## 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Анатомия мочевыделительной системы

Мочевыделительная система – это органокомплекс, основная функция которого заключается в экскреции продуктов обмена и чужеродных веществ, избытка органических веществ (глюкозы, аминокислот) и воды. Мочевыделительная система собак играет большую роль в поддержании гомеостаза: регулировании объема крови, постоянства осмотического давления, ионного баланса, поддержании кислотно-щелочного равновесия, секреции биологически активных веществ. Мочевыделительная система собак представлена парными органами – почками, мочеточниками, а также непарными - мочевым пузырем и уретрой (Зеленевский, Н. В., Хонин Г. А., 2009; Максимов, В. И., 2012; Теленков, В. Н., 2021).

*Анатомия почек.* Почки представляют собой парный орган. Имеют бобовидную форму, плотную консистенцию и обильное кровоснабжение. Располагаются ретроперитонеально в поясничной области. По анатомическому строению почки собаки относят к гладким однососочковым. Характеризуются гладкой поверхностью, на разрезе имеют один сосочек, погруженный в почечную лоханку. Почка имеет сегментальное расположение сосудов, два конца: краниальный и каудальный; два края – выпуклый латеральный и вогнутый медиальный; а также две поверхности: дорсальную и вентральную. Почка снаружи покрыта жировой тканью и плотной фиброзной капсулой, рыхло соединяющейся с паренхимой почки. С вентральной поверхности почка покрыта серозной оболочкой (Зеленевский, Н. В., 2009; Матвеев, О. А., 2011; Тяглова, И. Ю., 2010; Шамсутдинова, Н. В., 2020).

На продольном разрезе органа различают три зоны: корковую (мочеотделительную), пограничную и мозговую (мочеотводящую). Структурно-функциональная единица почки – нефрон. Нефрон состоит из почечного тельца, состоящего из сосудистого клубочка, образованного приносящими сосудами

междольковых артерий и капсулы (Зеленевский, Н. В., 1997; Зеленевский, Н. В., 2009; Шамсутдинова, Н. В., 2010).

Кровоснабжение почек осуществляется от брюшной аорты посредством почечных артерий. Почечная артерия входит в ворота почки, разделяется на междольковые артерии, которые переходят в дуговые артерии на границе коры и мозгового вещества почек. От междольковых артерий радиально отходят междольковые артерии, которые разделяются на множество приносящих клубочковых артериол, разветвляющихся в клубочках коркового слоя почек.

Отток крови из поверхностной области коркового вещества осуществляется поверхностными междольковыми венами, вливающимися в звездчатые вены. Отток крови из глубоких слоев коркового вещества происходит через глубокие междольковые вены, которые также вливаются в дуговые вены (Дягтерев, В. В., 2004; Криштофорова, Б. В., 2012-2013; Прусаков, А. В., 2015).

Лимфатические сосуды идут от границы между корковым и мозговым слоем почек вместе с дуговыми сосудами. Затем, следуя с более крупными сосудами, идут к воротам почки. Отток лимфы осуществляется в аортальные поясничные лимфатические узлы.

Иннервация почек осуществляется посредством симпатических и парасимпатических нервных волокон, отходящих от чревного сплетения. Волокна тянутся к мышцам артерий и артериол, а также к юктагломерулярному комплексу. Отдельные волокна могут достигать почечных канальцев (Зеленевский, Н. В., 1997; Зеленевский, Н. В., 2009).

***Анатомия и физиология мочеточников.*** Мочеточники - фиброзно-мышечные трубки. Основная функция - отведение мочи из почечной лоханки в мочевой пузырь. Стенка мочеточника состоит из наружного адвентициального слоя, мышечного слоя, подслизистой и слизистой оболочек. Мышечная стенка мочеточников состоит из трех слоев: наружного (продольного), среднего (циркулярного) и внутреннего (продольного), за исключением уретеровезикулярного соединения, где имеются только продольные волокна.

Максимальный диаметр просвета мочеточника у собак обычно меньше 2,7 мм. (Jakovljevic, S. et al., 1999; Vachon, C. et al., 2014; Теленков, В. Н., 2021)

Мочеточник выходит из почечной лоханки в воротах почки и поворачивает каудально. В краниальной части левый мочеточник проходит вблизи аорты под брюшиной, правый – рядом с каудальной полой веной. Мочеточники проходят вентрально от наружной и внутренней подвздошных артерий, пересекая их, после чего входят в полость таза: в брыжейку матки у самок, в складку семяпровода у самцов. Конечный участок мочеточника подходит с дорсальной стороны к шейке мочевого пузыря (Зеленевский, Н. В., 1997; Зеленевский, Н. В., 2009).

Мочеточники входят в мочевой пузырь через серозную оболочку и проходят через мышечную стенку мочевого пузыря под углом к его слизистой оболочке. Такой путь интрамурального мочеточника приводит к возникновению клапаноподобного эффекта, называемому пузырно-мочеточниковым клапаном. В месте открытия отверстия мочеточника в полость мочевого пузыря мочеточник зафиксирован мышечными волокнами, вплетенными в мышечную стенку мочевого пузыря. Пузырно-мочеточниковый клапан, наряду с перистальтикой мочеточника и растяжением мочевого пузыря, способствует однонаправленному потоку мочи для предотвращения восходящей инфекции или рефлюкса мочи в почки (пузырно-мочеточниковый рефлюкс). Интрамуральный мочеточник имеет форму j-образного крючка, который загибается от каудального к краниальному направлению перед входом в мочевой пузырь в области пузырного треугольника. Степень искривления дистального отдела мочеточника у треугольника зависит от степени растяжения мочевого пузыря: чем больше растянут мочевой пузырь, тем в большей степени искривлен дистальный отдел мочеточника (Максимов, В. И., 2012; Рябоконт, С. А., 2020).

Иннервация мочеточника включает симпатические и парасимпатические нервы. Однако, считается, что симпатическая иннервация наиболее важна для нейрогенно опосредованного сокращения мочеточника. Исследования показали наличие альфа-1, альфа-2 и бета-адренорецепторов и мускариновых

холинорецепторов в мочеточнике у собак (Morita, T. et al., 1994; Tomiyama, Y. et al., 2005; Wanajo, I. et al., 2005).

Перистальтика мочеточников имеет миогенное происхождение. Моча поступает в мочеточник, инициируя электрические импульсы, проводимые между гладкомышечными клетками. (Ettinger, S. J. et al., 2017).

Кровоснабжение мочеточников происходит от краниальной мочеточниковой артерии - ветви почечной артерии; и каудальной мочеточниковой артерии, которая идет от простатической или вагинальной артерии (Зеленевский, Н. В., 1997; Зеленевский, Н. В., 2009).

***Анатомия мочевого пузыря.*** Мочевой пузырь - полый, мышечно-мембранный орган, форма, размер и положение которого варьируются в зависимости от количества содержащейся в нем мочи. Мочевой пузырь разделяется на шейку, соединяющуюся с уретрой, тело и слепую краниальную часть - верхушку. Тело мочевого пузыря лежит в брюшной полости перед лонным гребнем, вне зависимости от его наполнения. При опорожнении мочевого пузыря полностью или почти полностью находится в полости таза.

Связки мочевого пузыря - складки брюшины, идущие от латеральной и вентральной поверхностей мочевого пузыря к брюшной стенке и боковым стенкам таза. Связки состоят из двух слоев брюшины, с расположенными между ними кровеносными и лимфатическими сосудами, нервами, жировой тканью и органами: мочеточниками, семявыносящими протоками, а также остатками эмбриональных структур.

Срединная связка мочевого пузыря проходит от вентральной поверхности мочевого пузыря к белой линии живота и тазовому симфизу. Она имеет срединное положение и треугольную форму. Иногда в свободном крае связки можно обнаружить остатки фиброзированного урахуса. Срединная связка каудально заканчивается около преддверия влагалища у самок. У самцов - середины предстательной железы (Максимов, В. И., 2012; Рябоконт. С. А., 2020).

В месте соединения широкой и боковых связок почти под прямым углом друг к другу пересекаются круглая связка мочевого пузыря и мочеточник. При этом мочеточник располагается более медиально, относительно круглой связки. У сук латеральные связки мочевого пузыря сливаются с широкой связкой матки и латеральной стенкой таза.

У кобелей семявыносящий проток пересекается с мочеточником в нескольких сантиметрах от входа мочеточников в мочевой пузырь. Семявыносящие протоки проходят в латеральных связках мочевого пузыря дорсально по отношению к мочеточникам, и заканчиваются в перепончатую часть уретры.

Дорсально мочевой пузырь соприкасается с тощей и, зачастую, подвздошной кишкой, с нисходящей ободочной кишкой; краниально у самок прилегает к месту бифуркации рогов матки (Дягтерев, В. В., 2004; Зеленевский, Н. В., 2009; Шамсутдинова, Н. В., 2020).

Стенка мочевого пузыря образована тремя слоями мышц: наружный и внутренний продольные слои, средний циркулярный слой, который толще продольных. В месте впадения уретры в полость мочевого пузыря все мышечные волокна принимают косую направленность. Часто эту группу мышц мочевого пузыря называют мышцей детрузора. Слизистая оболочка мочевого пузыря состоит из переходного эпителия. Когда мочевой пузырь не наполнен, она имеет неравномерно складчатую структуру, но при растяжении складки слизистой исчезают. Между слизистой оболочкой и мышечным слоем мочевого пузыря находится подслизистая оболочка. Треугольная область около шейки мочевого пузыря называется – тригоном. Основание тригона обозначается линией, соединяющей отверстия мочеточников, вершина находится у отверстия уретры. В области тригона отсутствуют складки слизистой оболочки, слабо развиты борозды, сходящиеся к гребню уретры, обозначающие границы тригона (Фольмерхаус, Б., 2003; Шамсутдинова, Н. В., 2020).

Кровоснабжение мочевого пузыря осуществляется каудальными пузырьными артериями, которые являются ветвями влагалищных или простатических артерий - ветвей внутренних срамных артерий от внутренних подвздошных артерий. Верхушка мочевого пузыря кровоснабжается краниальной пузырьной артерией. Отток крови от мочевого пузыря осуществляется венозным сплетением во внутренние срамные вены. Отток лимфы от мочевого пузыря осуществляется через лимфатические сосуды в гипогастральные и поясничные лимфатические узлы (Складнева, Е. Ю., 2011; Теленков, В.Н., 2020).

Вегетативная иннервация мочевого пузыря осуществляется за счет симпатических и парасимпатических нейронов. Симпатическая иннервация отвечает за хранения мочи, а парасимпатическая – за эвакуацию (Скопичев, В. Г., 2005).

Симпатические преганглионарные клеточные тела расположены в боковом роге первых четырех сегментов поясничного отдела спинного мозга. Преганглионарные аксоны входят через поясничный симпатический ствол и чревные нервы. Они иннервируют мышцу детрузора с тормозными синапсами и мышцу сфинктера шейки мочевого пузыря с возбуждающими синапсами. В боковом роге крестцовых сегментов спинного мозга располагаются парасимпатические клеточные тела преганглионарных аксонов. Преганглионарные аксоны идут в тазовый нерв через вентральные корешки крестцовых спинномозговых нервов. Воздействуя на мышцу детрузора, вызывают ее сокращение и, как следствие – опорожнение мочевого пузыря. Поперечно-исчерченная мышца уретры отвечает за хранения мочи. Мышца иннервируется общими соматическими эфферентными нейронами. Тела нейронов располагаются в вентральном роге крестцовых сегментов спинного мозга. Их аксоны подходят к мышце через ветви срамного нерва и крестцовое сплетение. Висцеральные афферентные нейроны иннервируют мочевой пузырь и уретру. Их аксоны идут по обратному пути эфферентных нейронов. Клеточные тела нейронов находятся в

спинномозговых ганглиях: краниальном поясничном и крестцовом (Скубко, О. Р., 2020).

**Строение уретры самца.** Уретра самца отводит мочу, сперму и семенные выделения. Она делится на тазовую и половочленную части. Длина уретры самцов составляет от 10 до 35 см. Тазовая часть включает в себя начальную – предстательную и перепончатую части. Предстательная часть окружена предстательной железой, стенки этой части уретры состоят из продольных слизистых складок.

Семенной бугорок - это овальное расширение, расположенное в центре гребня уретры, которое выступает в просвет уретры. С каждой стороны семенного бугорка открываются ампулы семявыносящих протоков. В центре семенного бугорка находится округлое отверстие в канал, который проходит краниодорсально в простату. Многочисленные простатические протоки также открываются в уретру рядом с уретральным гребнем и вокруг него. Поперечное сечение через середину предстательной уретры U-образное (Ермакова, С. П., 2001; Зеленецкий, Н. В., 2009).

Половочленная часть уретры является продолжением тазовой части. На всем своем протяжении окружена губчатым телом. В области седалищной дуги находится луковица полового члена, представляющая собой расширение губчатой ткани.

Губчатый слой уретры состоит из переплетенных кровеносных сосудов. Периферическим по отношению к сосудистому слою тазовой уретры находится слой уретральных желез. Мышечный слой состоит из гладких, преимущественно продольных, мышц, которые тянутся от простаты, до того места, где слой кавернозной ткани заканчивается у луковицы полового члена. В пределах таза, периферически от гладкомышечного слоя, находится слой поперечно идущих волокон, которые разделены дорсально тонким продольным фиброзным листком (Cianciolo, R. E., 2016).

Простатическая часть тазовой уретры снабжается кровью через простатическую артерию. Кавернозное тело кровоснабжается мелкими уретральными артериями, которые ответвляются от внутренней срамной, уретральной или простатической артерии. Пенильная часть кровоснабжается через артерию луковицы полового члена. Уретральные вены являются спутниками артерий и впадают во внутреннюю срамную вену (Теленков, В. Н., 2019).

Гладкая мускулатура уретры иннервируется вегетативными нервами, идущими от тазового сплетения. Поперечно-исчерченная мускулатура уретры иннервируется соматическими эфферентными аксонами срамного нерва (Ермакова С. П., 2001; Зеленецкий, Н. В., 2009).

***Строение уретры самки.*** Уретра сука соответствует простатической части тазовой уретры у кобеля. Ее диаметр составляет примерно 0,5 см, а длина - от 7 до 10 см. Она берет начало от мочевого пузыря на краниальном крае тазового симфиза или рядом с ним. Уретра простирается каудодорсально и открывается каудальнее границы преддверия и влагалища наружным отверстием уретры. Дорсальная стенка уретры плотно прилегает к вентральной стенке влагалища. Уретра выстлана складчатой слизистой оболочкой, не имеющей желез, но образующей незначительные углубления – лакуны. Подслизистая оболочка обильно пронизана сосудами, в ней располагаются лимфатические узелки. Мышечный слой уретры состоит из наружного и внутреннего продольного и среднего циркулярного слоев поперечно-исчерченной мускулатуры. У наружного отверстия уретры незамкнутая поперечно-исчерченная мышца окружает всю уретру, кроме дорсальной поверхности, которая находится в тесном контакте с преддверием влагалища. Эти циркулярные волокна образуют сфинктер у наружного отверстия уретры (Ермакова, С. П., 2001; Зеленецкий, Н. В., 2009; Шамсутдинова, Н. В., 2020).

Уретра самок кровоснабжается через влагалищную артерию и наружную и внутреннюю срамные артерии. Предверная артерия снабжает вульву посредством

краниальной и каудальной предверных ветвей. Лимфатический дренаж сравним с лимфатическим дренажем у самцов (Cianciolo, R. E., 2016).

Сенсорные афферентные нервы к наружным половым органам подходят от срамных нервов. Двигательные импульсы к мышцам уретры также проходят через срамной нерв. Вегетативная иннервация наружных половых органов и уретры у сук осуществляется через гипогастральные и тазовые нервы. Она включает преимущественно симпатические волокна, которые иннервируют мускулатуру кровеносных сосудов (Howard, E., et al., 2011).

## **1.2 Физиология мочевыделительной системы**

Основная задача дистальных отделов мочевых путей - хранить мочу и способствовать ее выведению в нужное время. Мочевой пузырь 99% времени накапливает мочу и 1% времени находится в фазе опорожнения. Координация процессов накопления и опорожнения мочи требует сложного взаимодействия между соматической и вегетативной нервной системой, а также адекватного функционирования соответствующих органов и тканей. В цикл мочеиспускания вовлечены все три компонента периферической нервной системы. В сознательном процессе мочеиспускания участвуют поясничный и крестцовый отделы спинного мозга, а также ствол мозга и кора головного мозга. За иннервацию мочевого пузыря отвечают три нерва: подчревный, тазовый и срамной. Ядра подчревного нерва располагаются в спинном мозге, сегментах L1–L4, ядра тазового и срамного нервов располагаются в сегментах S1–S3. Центр мочеиспускания находится в стволе мозга. При этом верхним двигательным нейроном для мочевого пузыря является центр мочеиспускания в стволе мозга, а нижним – ядра тазового и срамного нервов в сегментах спинного мозга S1–S3 (Андреева, Е. А., 2018; Скопичев, В. Г., 2017).

Во время наполнения и хранения мочи активация рецепторов растяжения в стенке мочевого пузыря приводит к активации рефлекторной дуги подчревного нерва, повышающей тонус уретры и расслабляющей мышцу детрузора через

симпатические пути. При достижении порога растяжимости от рецепторов в мочевом пузыре поступают импульсы через тазовый нерв в центр мочеиспускания. Из ствола мозга в ответ выходят импульсы, активирующие ядра тазового нерва и блокирующие ядра подчревного и срамного нервов. Для активации процесса мочеиспускания, активируются парасимпатические пути, стимулирующие сокращение гладкой мускулатуры мочевого пузыря, а парасимпатические сигналы тормозятся, расслабляя уретру. По мере опорожнения мочевого пузыря поступление импульсов от рецепторов растяжения в ствол мозга прекращается, и мочевой пузырь снова переходит в фазу накопления мочи (Андреева, Е. А., 2018).

Существует также местная уретральная рефлекторная дуга, которая вызывает соматически опосредованное сокращение сфинктера уретры, в ответ на внезапное повышение давления в брюшной полости и движение мочи в уретру, например, во время кашля или чихания. Помимо неврологических механизмов, для нормального функционирования важны еще несколько факторов цикла мочеиспускания: целостность гладкой мускулатуры уретры, нормальная слизистая оболочка уретры, связанная с ней сосудистая система и соединительные ткани (Robinson, D. et al., 2003; Schreiter, F. et al., 1976).

У самок значительное влияние на эти ткани оказывает эстроген (Augsburger, H. R. et al., 2007; Vyrton, J. K. et al., 2010). Его снижение после кастрации, как доказано, играет роль в дальнейшей несостоятельности сфинктера уретры (Veronesi, M. C. et al., 2009; Augsburger, H. R. et al., 2014). Гиперплазия предстательной железы у интактных кобелей также может привести к функциональной обструкции уретры и задержке мочи.

### **1.3 Эмбриология и этиология возникновения эктопии мочеточников**

Во время развития мочеполовой системы у млекопитающих последовательно появляются пронефрос, мезонефрос и метанефрос, и части каждой дефинитивной

структуры могут сохраняться в развивающемся эмбрионе. Пронефрос вскоре исчезает, но большая часть пронефрического протока сохраняется и впоследствии называется мезонефрическим протоком или протоком Вольфа (Разин, М. П., 2011; Врублевский, А. С., 2018).

Метанефрический проток возникает из дорсальной поверхности дистального конца этого мезонефрического протока вблизи клоаки. Метанефрические протоки предназначены для мочеточников, и они растут в направлении метанефроса, который впоследствии становится почкой. Клоака разделяется перегородкой на прямую кишку и мочеполовой синус (Torgue, T. W., 1954; Врублевский, А. С., 2018).

Каудальные концы метанефральных протоков встраиваются в стенку мочеполового синуса, так что обе пары протоков открываются в него по отдельности. Участки стенки мочеполового синуса, принимающие эти протоки, растут неравномерно, поэтому ткань между этими отверстиями образует заметный отросток. Метанефрические протоки мигрируют латерально и краниально, в то время как дистальные концы мезонефрических протоков остаются близко друг к другу по средней линии и мигрируют каудально. Эта миграция протоков приводит к изменению формы стенки, которая принимает характерную равностороннюю треугольную форму тригона. Краниальная часть мочеполового синуса становится мочевым пузырем, а каудальная - уретрой. В дальнейшем у самцов мезонефральные протоки сохраняются и становятся мочеполовым каналом. Рядом с их отверстиями в уретру формируются семенные пузырьки. Предстательная железа развивается из эпителия уретры вблизи шейки мочевого пузыря и рядом с отверстиями семявыводящих протоков (Cuscow, P. M., 2001; Врублевский, А. С., 2018).

Репродуктивная система самок возникает из Мюллеровых протоков, которые сначала появляются в тесном соседстве с мезонефрическими протоками. Изначально Мюллеровы протоки являются парными, но затем сливаются каудально, образуя влагалище и тело матки, хотя отдельные протоки остаются

краниально, создавая типичную двурогую структуру матки. Мезонефральные протоки дегенерируют, так что в преддверие влагалища открываются только мюллеровы протоки и уретра (Разин, М. П., 2011; Врублевский, А. С., 2018).

Изменение нормального дифференциального роста мочеполового синуса может привести к тому, что метанефрический проток не может мигрировать краниально и латерально. В результате чего мочеточник открывается в шейку мочевого пузыря или простату. Такое нарушение нормального развития может привести к полному или частичному отсутствию тригона мочевого пузыря. Аналогичным образом у самок объясняется наличие эктопических мочеточников, открывающихся в шейку мочевого пузыря или уретру. Возможно, по тому же механизму происходит развитие эктопических мочеточников, отверстия которых открываются во влагалище. В редких случаях эктопическое отверстие мочеточника может появиться в прямой кишке. Это происходит из-за неправильного деления клоаки уроректальной перегородкой. (Owen, R. R., 1973; Врублевский, А. С., 2018).

#### **1.4 Эктопия мочеточников**

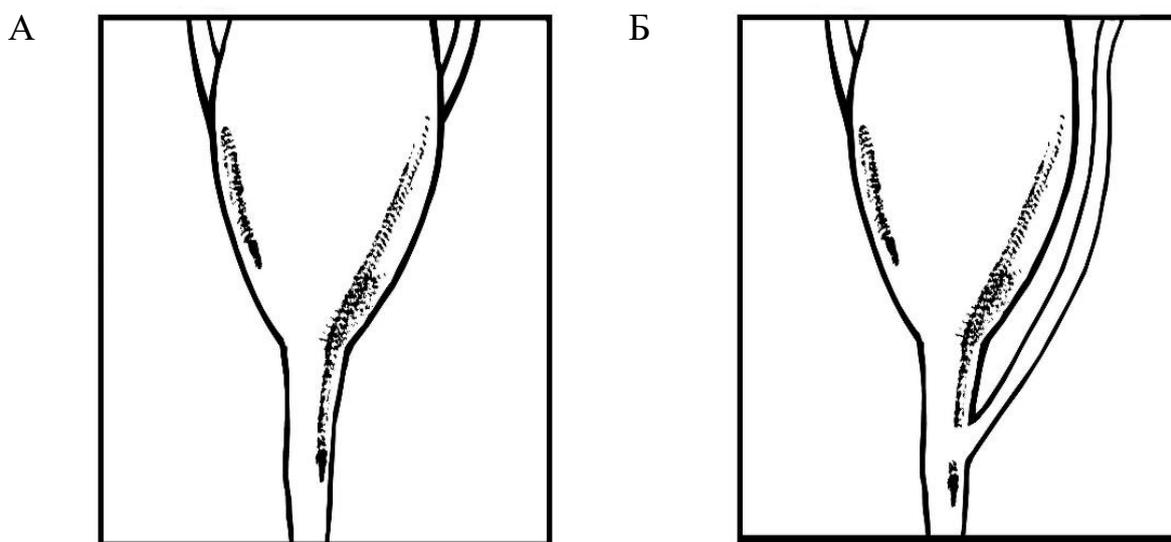
Эктопия мочеточников является врожденным заболеванием, характеризующимся нарушением закладки первичного мезонефрального протока, что приводит к некорректному расположению и развитию одного или двух эктопированных мочеточников (Лапшин, А. и соавт., 2017).

В результате один или оба мочеточника открываются дистальнее сфинктера мочевого пузыря непосредственно в уретру или на уровне устья уретры - во влагалище, вследствие чего у животных появляется недержание мочи – самый частый клинический признак при эктопии мочеточников.

Выделяют два патологических типа эктопии мочеточников: интрамуральный и экстрамуральный. При анатомически правильном положении мочеточники

входят в мочевой пузырь дорсолатерально, при этом, каждый мочеточник имеет свой интрамуральный канал (Лапшин, А. и соавт., 2017).

В случае экстрамуральной эктопии у мочеточника нет интрамурального канала. Мочеточник впадает в уретру или влагалище самостоятельно, изолировано от стенки мочевого пузыря. При интрамуральной эктопии мочеточник впадает в подслизистый слой мочевого пузыря, проходит в толще тригона и открывается дистальнее - в области уретры или преддверия влагалища (Рисунок 1).



*Рисунок 1 – А – интрамуральная эктопия мочеточников;  
Б – экстрамуральная эктопия мочеточников.*

При интрамуральной эктопии мочеточник занимает анатомически правильное положение относительно мочевого пузыря, правильно проходит в стенке мочевого пузыря в проекции тригона, но его устье располагается ниже - в различных областях мочеполовой системы ниже тригона (Лапшин, А. Н. и соавт., 2016). Согласно данным Cannizzo, K. L. (2003), по интрамуральному ходу эктопированные мочеточники могут иметь несколько отверстий.

Согласно литературным данным, эктопия мочеточников интрамурального типа встречается в 98% случаев. Чаще эктопии мочеточников регистрируются у собак пород как: лабрадор-ретривер, фокс-терьер, бордер-терьер, гриффон,

миниатюрный пудель, ньюфаундленд, сибирский хаски, вестхайленд-вайт терьер (Лапшин, А. и соавт, 2017; Berent, A. C. et al., 2008; Cannizzo, K. L., 2003; Holt, P. E., 1990; McLoughlin, M. A. et al., 2000; Reichler, I. M. et al., 2012).

### **1.5 Диагностика эктопии мочеточников у собак**

Полный анамнез и физикальное обследование необходимы для диагностики любого пациента с симптомами нарушения мочеиспускания.

Анамнез должен включать в себя следующие вопросы: общая информация о пациенте (возраст, порода, пол); географическое происхождение и посещаемые места; предыдущий владелец и местонахождение (куплен у заводчика, взят из приюта, найден бездомным, качество предыдущего ухода); текущая среда обитания (содержание в помещении или на улице; сельская или городская среда; контакт с другими животными, возможность свободного выгула и т.д.); диета; предшествующие медицинские проблемы (диагнозы, проведенные исследования, применяемые препараты); вакцинация и профилактика паразитозов; основные жалобы на момент обращения; последний период нормального состояния; начало заболевания – острое или постепенное; прогрессирование и продолжительность заболевания; предыдущее лечение текущего заболевания и его результаты. Оценивают текущее состояние пациента: потеря/набор веса, особенности поведения и уровень активности, аппетит, характеристики дефекации, объем потребляемой жидкости; частоту мочеиспускания; объем выделяемой мочи; если есть недержание мочи - характер недержания (является оно постоянным или периодическим); беспокоит ли недержание мочи животное; происходит оно в состоянии покоя/сна или при бодрствовании животного (American Board of Internal Medicine. Clinical competence in internal medicine, 1979).

Недержание мочи чаще всего связано со спонтанным мочеиспусканием, когда собака или кошка бодрствует. Нужно иметь в виду, что владельцы могут

принимать его за осознанное мочеиспускание (American Board of Internal Medicine. Clinical competence in internal medicine, 1979).

После сбора анализа необходимо провести полное физикальное и неврологическое обследование, уделяя особое внимание мочеполовой системе пациента. Так же необходимо обратить внимание на походку животного, уровень беспокойства и позу при мочеиспускании. Боль при мочеиспускании может помешать животному полностью опорожнить мочевой пузырь и привести к недержанию от переполнения мочевого пузыря (Elliott, J., 2017).

При неврологическом обследовании необходимо оценить иннервацию мочеполовой системы. Особенно важно оценить рефлексы, связанные с крестцовыми сегментами спинного мозга. Функцию анального сфинктера легко наблюдать или пальпировать. Функцию уретрального сфинктера лучше всего оценивать с помощью электродиагностических процедур.

Кроме того, оцениваются два других рефлекса: бульбокавернозный рефлекс (резкое сокращение сфинктера в ответ на сжатие луковицы полового члена или клитора) и промежностный рефлекс (сокращение сфинктера в ответ на щипок или укол в область промежности). При поражении крестцового отдела спинного мозга, крестцовых корешков или срамных нервов выше указанные рефлексы исчезают и выявляется атония анального сфинктера, выражающаяся в недержании каловых масс (Lorenz, M. D., 2011).

Поллакиурия, как правило, связана с умеренным или маленьким мочевым пузырем и с нормальным или небольшим количеством мочи. Странгурия - с умеренным или большим мочевым пузырем при наличии частичной обструкции и нормальным, от умеренного до небольшого количества мочи, если странгурия связана с инфекцией или воспалением без обструктивного процесса. При недержании мочи мочевой пузырь при пальпации часто оказывается небольшого размера.

Если животное способно к мочеиспусканию предполагают, что пузырный рефлекс сохранен. Однако при различных неврологических расстройствах

встречаются сокращения мочевого пузыря с неполным его опорожнением. Поэтому у пациентов с нарушением мочеиспускания измеряют остаточный объем мочи. После того как животное опорожнилось, предпочтительно на улице в естественной обстановке, мочевой пузырь катетеризируют и измеряют количество остаточной мочи. Ее количество должно составлять менее 10% от нормального объема.

Проводят пальпацию мочевого пузыря до и после его опорожнения, для получения информации о тоне мочевого пузыря. Тонус присущ мышечной стенке изначально. Перерастянутый мочевой пузырь с нарушением связи между соседними клетками не сокращается. Хронически инфицированный мочевой пузырь часто бывает маленьким и имеет утолщенную и фиброзную стенку (Lorenz, M. D., 2011).

Диагностическое обследование пациента должно включать клинический анализ крови и биохимический профиль сыворотки крови. При эктопии мочеточников биохимический профиль сыворотки крови, как правило, будет нормальным. Обструктивные поражения дистальных отделов мочевых путей, обычно, приводят к азотемии, гиперкалиемии и гиперфосфатемии. При наличии инфекции в крови может быть выявлен лейкоцитоз.

Анализ мочи - один из самых важных анализов, доступный практически повсеместно. Гематурия, пиурия и протеинурия указывают на наличие воспаления в мочевыводящих путях. При исследовании осадка мочи могут быть обнаружены бактерии, дрожжеподобные грибы или яйца паразитов. Количественная бактериальная культура мочи, полученной цистоцентезом, и ее чувствительность к антибиотикам являются окончательным способом выявления реальной инфекции. Высокое количество бактерий в правильно собранном образце указывает на истинную инфекцию. Небольшое количество может указывать на контаминацию или нарушение правил сбора мочи. Кристаллурия может наблюдаться у нормальных пациентов, пациентов с мочекаменной болезнью, циститом или пациентов с нарушениями, не связанными с

мочевыводящими путями, например, при портосистемных шунтах. Присутствие неопластических клеток в осадке мочи указывает на наличие неоплазии почек, мочевого пузыря и мочевыводящих путей (Kruger, J. M. et al., 2007).

### **1.5.1 Клинические признаки эктопии мочеточников**

Наиболее частым клиническим проявлением эктопии мочеточника является недержание мочи. Наблюдается постоянное подтекание мочи, независимо от положения тела или времени суток, хотя в некоторых случаях отмечается подтекание мочи только во время сна или только во время бодрствования (Elliott, J. et al., 2017).

Чаще эктопия мочеточника диагностируется у самок, чем у самцов (20:1). Это может быть связано с тем, что у самцов на фоне более высокого собственного тонуса уретры симптомы недержания мочи могут проявляться позже в течение жизни. Средний возраст установки диагноза у самцов – 3 года, у самок диагноз эктопия мочеточника обычно устанавливается в возрасте шести месяцев. Большинство авторов это связывают с тем, что у самцов в связи с анатомическим строением и более высоким тонусом уретры клинические признаки могут не проявляться в полной мере на протяжении всей жизни (Cannizzo, K. L., 2003; Holt, P. E., 1990; McLoughlin, M. A. et al., 2000; Reichler, I. M. et al., 2012).

Результаты физикального осмотра, как правило, не выявляют никаких особенностей, за исключением влажных или окрашенных мочой волос в перивульварной или препуциальной области. Постоянный контакт кожи с подтекающей мочой может вызвать вторичный мочевого дерматит, так же владельцы могут сообщать о частом вылизывании вульвы или препуциальной области. Эктопия мочеточника может быть связана с другими аномалиями мочеполовой системы, такими как дилатация мочеточников, гидронефроз, первичная несостоятельность механизма сфинктера уретры, пороки развития

матки и влагалища, дивертикул уретры, гипоплазированный мочевого пузырь или заболеванием почек (Reichler, I. M. et al., 2012; Lamb, C. R. et al., 1998).

### 1.5.2 Дифференциальная диагностика

Эктопию мочеточников следует дифференцировать от других врожденных аномалий мочеполовой системы, сопровождающихся недержанием мочи: агенезии мочеточника, удвоении мочеточников, уретроректальных или пузырно-вагинальных фистул, уретроцеле, и др. (Silverstone, A. M. et al., 2001; Shea, E. K. et al., 2019; Fung C., 2019).

Фистулы, соединяющие просвет уретры с толстой кишкой, влагалищем и промежностью, описаны у собак и кошек. В редких случаях мочевого пузырь может сообщаться с толстой кишкой или рогом матки. Фистула может быть врожденной или приобретенной вследствие травматических, воспалительных или неопластических процессов. Клинические признаки обусловлены аномальным выходом мочи из свища во время мочеиспускания. Дополнительные признаки могут включать диарею, дерматит промежности, а также признаки, связанные с вторичными бактериальными инфекциями мочевыводящих путей. Диагноз основывается на основании клинических признаках и данных визуальной диагностики.

Тазовый мочевого пузырь относится к аномалии расположения мочевого пузыря, имеющим тригон тупой формы, который расположен внутритазово, что связано с укороченной уретрой. Часто эта патология ассоциирована с инфекциями мочевыводящих путей. Часто эта патология бессимптомна. Окончательный диагноз тазового мочевого пузыря устанавливается при использовании контрастной рентгенографии.

Дупликация мочевого пузыря может быть результатом изменения нормального развития клоаки или ее разделения на мочеполовой синус и прямую кишку. Клинические признаки развиваются в раннем возрасте и включают

признаки инфекции дистальных отделов мочевых путей, недержание мочи и вздутие живота. Диагноз ставится на основании клинического обследования и посредством визуальной диагностики.

Эписпадия относится к врожденным дефектам дорсальной части дистальной уретры, а гипоспадия – к аномальному вентральному расположению наружного отверстия уретры. Гипоспадия встречается чаще у кобелей, аномальное вентральное отверстие уретры может располагаться в любом месте вдоль ствола полового члена, мошонки или промежности. Эмбрионально гипоспадия возникает в результате неполного сращения мочеполовой складки. Признаки заболевания у собак появляются в разном возрасте, могут протекать бессимптомно или иметь клинические признаки недержания мочи, дерматита в области полового члена или бактериальной инфекции мочевыводящих путей. Диагностика основывается на полном физикальном обследовании пациента.

Спинальный дизрафизм – неполное закрытие позвоночного канала, также может проявляться недержанием мочи и кала. Спинальный дизрафизм относится к расщелиноподобным порокам развития позвоночника и спинного мозга, возникающим в результате неполного закрытия нервной трубки.

Пузырно-мочеточниковый рефлюкс – это ретроградное движение мочи из полости мочевого пузыря в мочеточники. Он возникает, когда внутрипузырное давление повышается выше внутримочеточникового. В норме при наполнении мочевого пузыря внутрипузырное давление сдавливает мочеточники, так как они проходят косо через стенку мочевого пузыря, тем самым предотвращая рефлюкс. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс часто встречается у молодых животных и часто саморазрешается, поскольку длина подслизистой части мочеточника увеличивается во время роста животного. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс зарегистрирован у 10% взрослых собак, чаще у самок, и обычно был двусторонним. Рефлюкс может быть первичным или вторичным в результате обструкции, эктопических мочеточников, инфекции, невропатии, неоплазии или ятрогенного повреждения мочеточников. Это может привести к повреждению

почек загрязненной мочой в тяжелых случаях, когда давление при мочеиспускании передается на почечную лоханку. Рефлюкс также приводит к инфекции дистальных отделов мочевыводящих путей в результате повторного загрязнения мочи. Диагностика пузырно-мочеточникового рефлюкса основывается на рентгенологических методах исследования, с использованием контрастного вещества на основе йода, вводимого в мочевой пузырь.

Недостаточность уретрального сфинктера является наиболее распространенной причиной недержания мочи у кастрированных сук и преимущественно регистрируется у собак весом более 20 кг. Его происхождение и патофизиология вероятно, связаны с изменениями в структуре тканей, содержания коллагена, сосудистой системы, и рецепторов эстрогена, а также изменениями в концентрациях фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов. Может протекать совместно с эктопией мочеточников. Клиническое проявление наступает от нескольких месяцев до нескольких лет после кастрации (Вугон, J. et al., 2017).

Уретероцеле – это кистозное расширение внутрипузырной подслизистой части дистального отдела мочеточника. Классифицируется как ортотопическое (простое), когда оно полностью внутрипузырное, или эктопическое, часто сопровождается другими врожденными аномалиями. Клинические признаки включают в себя боль в животе, признаки инфекции дистальных отделов мочевых путей и недержание мочи. Клинические признаки чаще проявляются при эктопическом уретероцеле по сравнению с ортотопическим уретероцеле; однако могут протекать и бессимптомно. Диагностика уретероцеле основана на методах визуализации с использованием ультразвука и компьютерной томографии, уроэндоскопии и контрастной рентгенографии.

Клинические признаки инфекции дистальных отделов мочевыводящих путей включают в себя учащенное мочеиспускание, гематурию, дизурию, поллакиурию и странгурию. При инфекциях мочевыводящих путей моча может постепенно приобретать красноватый оттенок к концу мочеиспускания, может развиваться

недержание мочи. Если воспаление ограничено уретрой и наружными половыми органами, боль, связанная с мочеиспусканием, может вызвать у некоторых животных задержку мочи и неправильное опорожнение мочевого пузыря. При физикальном осмотре у пациента при пальпации мочевого пузыря может наблюдаться выраженная болевая чувствительность. При сильных воспалительных процессах мочевой пузырь обычно небольшой, а стенка мочевого пузыря утолщена. Хронические инфекции мочевыводящих путей могут привести к утолщению мочевого пузыря из-за отека, гиперплазии слизистой оболочки и фиброза. Диагноз ставится комплексно, на основании данных физикального осмотра, визуальной и лабораторной диагностики (Шамсутдинова, Н. В. и соавт., 2018, 2020, 2021).

Пациенты, с симптомами недержания мочи, которые развились вместе с увеличением потребления воды, должны быть дополнительно обследованы на предмет эндокринологических заболеваний.

Пациенты с неврологическими заболеваниями или ортопедическими болями могут испытывать трудности при позывах к мочеиспусканию и задержку мочи. Признаки боли или напряжения при мочеиспускании, или нежелание мочиться могут указывать на проблему в принятии правильной позы для мочеиспускания. Неврологические причины нарушения мочеиспускания: травматические (перелом позвоночника, спондилолистез, черепно-мозговые травмы, травмы периферических нервов); васкулярные (кровоизлияние, гематома, гематомиелия, фиброзно-хрящевая эмболия); дегенеративные (дискогенные компрессии, дегенеративный люмбо-сакральный стеноз; дегенеративная миелопатия); новообразования позвоночника, паравертебральных тканей и центральной нервной системы, включая метастазирование; воспалительные патологии центральной нервной системы (менингоэнцефаломиелит, миелит); рефлекторная диссинергия - синхронный спазм сфинктера и детрузора у кобелей. Дифференциальная диагностика пациентов с подозрением на патологию нервной

системы проводится по средствам физикального, неврологического осмотра, рентгенографии, МРТ и ЭМГ. (Ettinger, S. J. et al., 2017).

Опухоли мочевыделительной системы включают доброкачественные и злокачественные новообразования почек, мочевого пузыря, уретры, а также опухоли, возникающие из половых желез. Опухоли дистальных отделов мочевыводящих путей составляют более 95% всех опухолей мочевыделительной системы, при этом мочевой пузырь является наиболее распространенной локализацией. Из злокачественных опухолей мочевого пузыря 80-90% возникают из клеток мочевого эпителия, а 10-20% – из других эпителиальных и мезенхимальных тканей. В зависимости от локализации новообразования клиническая картина будет варьировать от странгурии до недержания мочи. Диагноз ставится по результатам клинического осмотра, методов визуальной диагностики и гистологического заключения (Перышкина, Л. С., 2023; Bartges, J. et al., 2007).

### 1.5.3 Инструментальные методы исследования

Инструментальная диагностика болезней дистальных отделов мочевыводящих путей показана животным с длительным нарушением мочеиспускания, подозрением на аномалии развития мочеполовой системы или плохим ответом на эмпирическую терапию. Визуализация для оценки эктопических мочеточников оправдана для интактных животных, животных с симптомами недержания мочи до кастрации и тех животных, у которых невозможно собрать тщательный анамнез.

**Рентгенография.** Обычная рентгенография полезна для определения размера и положения мочевого пузыря, а также наличия или отсутствия рентгеноконтрастных мочевого камней. У кобелей также оценивается состояние предстательной железы. Как правило, уретра не визуализируется при обычной рентгенографии, если в ее просвете нет рентгеноконтрастных камней.

Мочеточники находятся в забрюшинном пространстве и при нормальном состоянии визуализируются лишь в редких случаях (Процкая, А. С., 2020).

Мочевой пузырь лучше всего виден в боковых проекциях, где меньше всего наложений. Обычные рентгенограммы не позволяют в достаточной степени оценить стенки мочевого пузыря. Серозный слой определяется хорошо, если мочевой пузырь окружен жировой клетчаткой. Мочевой пузырь может быть не выявлен, если он пуст, или окружен перитониальной жидкостью (Хан, К. и соавт., 2006; Kealy, K. J. et al., 2005).

**Экскреторная урография.** Экскреторная урография может предоставить информацию о морфологии и внутренней архитектуре почек, оценить их функцию и визуализировать мочеточников (Heuter, K. J., 2005; Снитко, И. О., 2021).

До введения контрастного вещества выполняются правая боковая и обзорная прямая рентгенограммы. Для проведения исследования используют неионные йодированные контрастные вещества (йопамидол или иогексол) в дозе 880 мг йода на килограмм массы тела (Pollard, R. E. et al., 2011; Puchalski, S. M. et al., 2008). Контрастное вещество быстро вводят через внутривенный катетер. Правые боковые и прямые рентгенограммы получают сразу, а затем через 5, 10, 20 и 40 минут после введения контраста (Pollard, R. E. et al., 2011; Puchalski, S. M. et al., 2008; Снитко, И. О., 2021).

Экскреторная урография может быть разделена на нефрограмму (визуализацию функциональной почечной паренхимы) и пиелограмму (визуализацию почечной лоханки и мочеточников). Первоначально корковый слой становится более рентгенконтрастным. На этапе пиелограммы (через 2-3 минуты после введения контраста) почечная лоханка и мочеточники должны превышать по яркости почечную паренхиму. Через 10-30 секунд после начала введения препарата почка обычно контрастируется однородно и интенсивно. Со временем должно наблюдаться постепенное снижение степени контрастного усиления. Размер, форма и границы почек не изменяются по сравнению с

нативными рентгенограммами. Проксимальный мочеточник не должен превышать 2-3 мм в диаметре, при этом, необходимо учитывать, что диаметр мочеточника будет меняться в зависимости от перистальтики. (Wallack, S. T., 2003). Одним из побочных эффектов экскреторной урографии может быть временное снижение почечной функции. Менее распространенным осложнением является контраст-индуцированная почечная недостаточность, о которой в ветеринарной литературе сообщается единично (Ihle, S. L. et al., 1997).

**Антеградная пиелография.** Используется у животных, с нарушениями функции почек, при которых экскреторная урография не приводит к адекватному контрастированию мочеточников. При правильном выполнении процедура имеет 100% чувствительность и специфичность для выявления патологий мочеточников, значительно превосходя по чувствительности и специфичности ультразвуковое исследование или рентгенографию (Adin, C. A. et al., 2003).

Для проведения процедуры животное седируют, область инъекции выбривается и подготавливается с соблюдением правил асептики и антисептики. Спинальная игла 25G (6,25 см) вводится в расширенную почечную лоханку вентролатерально под контролем УЗИ. Отбирают 1-2 мл мочи для проведения бактериологического анализа, а затем вводят контрастное вещество. Объем вводимого контрастного вещества должен быть примерно равен количеству отобранной мочи. Последующая рентгенография используется для определения наличия обструкции или других патологий мочеточников. Наиболее распространенным осложнением при проведении антеградной пиелографии является утечка контрастного вещества через иглу, что делает исследование не информативным. Разрыв почечной лоханки, внутрибрюшное и забрюшинное кровотечение также являются возможными осложнениями (Adin, C. A. et al., 2003).

**Ретроградная цистография.** Суть метода заключается в введении с помощью катетера в мочевого пузыря рентгеноконтрастного препарата, который

заполняет органы и делает их хорошо видимыми на рентгеновских снимках, что позволяет визуализировать состояние уретры и мочевого пузыря.

Для проведения исследования пациента седируют, проводят очистительную клизму, катетеризируют, удаляя всю мочу. Медленно инъецируют негативное контрастное вещество, одновременно пальпируя мочевой пузырь. После введения получают снимки в боковой и вентродорсальной проекциях, центрированные над мочевым пузырем (Петров, И. Б., 2016).

Ретроградная цистография при диагностике эктопии мочеточников обладает высокой чувствительностью. Указанный метод по чувствительности может превосходить выделительную урографию. При проведении исследования возникает рефлюкс контрастного вещества в полость мочеточника, что позволяет визуализировать область впадения мочеточника и типировать вид эктопии (Лапшин, А. Н. и соавт., 2016).

**Вагиноцистоуретрография.** Этот метод помогает оценить состояние уретры самки, поскольку позволяет визуализировать часть преддверия, влагалища, уретры и мочевого пузыря. Для проведения вагиноцистоуретрографии пациента седируют и проводят очистительную клизму. Кончик катетера с баллоном Фолея отрезают сразу за надувной манжетой. Затем катетер проводят за половые губы вульвы, и баллон надувают в преддверии. Для предотвращения обратного оттока контрастного вещества половые губы закрывают вокруг баллона с помощью атравматичного пинцета. При введении контрастного вещества сначала заполняется влагалище. По мере повышения давления во влагалище контрастное вещество продвигается в уретру и заполняет ее. Серия рентгенограмм выполняется в течение всей процедуры.

Пузырно-мочеточниковый рефлюкс из-за аномальных отверстий мочеточников может направлять контрастное вещество вверх по мочеточнику к почечной лоханке, что приводит к большему накоплению контраста в мочеточниках, чем при экскреторной урографии. Мочеточники обычно не визуализируются при данном методе исследования, хотя сильно увеличенный

мочеточник иногда можно увидеть на рентгенограмме в виде линейной мягкотканной плотной трубки в забрюшинном пространстве. Эктопические мочеточники часто расширены в результате стриктуры отверстия или хронической инфекции. Отсутствие накопления контраста в мочевом пузыре указывает на двустороннюю эктопию. Однако наличие контрастного вещества в мочевом пузыре не исключает двустороннюю эктопию, поскольку моча может просачиваться вперед в мочевой пузырь. Ретроградная вагиноцистоуретрография может быть использована для определения отверстий мочеточников.

**УЗИ.** Ультразвуковое исследование позволяет оценить околопочечные ткани, корковый и медуллярный слои, лоханку и кровеносные сосуды. При исследовании обязательно должны быть визуализированы почечные лоханки, а мочеточники прослежены как можно дальше, в каудальном направлении до их входа в мочевой пузырь (Демьянцев, В. А., 2022).

При эктопии мочеточников у 50% собак наблюдается их расширение, что делает их более легкими для визуализации с помощью ультразвука. Эктопические мочеточники можно проследить в каудальном направлении, где они входят в серозную поверхность мочевого пузыря на уровне тригона, а затем проходят внутри мочеиспускательного канала вместе с уретрой. Каудальное окончание эктопического мочеточника, как правило, трудно определить с помощью ультразвука из-за их внутритазового расположения. Экстрамуральные эктопические мочеточники также проходят вдоль уретры, и их бывает трудно отличить от интрамуральных только с помощью ультрасонографии (Маркова, М. В., 2019; Процкая, А. С., 2020).

Мочеточники могут быть визуализированы при наличии гидроуретера. Мочеточники визуализируются как тонкостенные трубки, расположенные дорсально от мочевого пузыря в забрюшинном пространстве. Если видно, что мочеточник заканчивается в аномальном месте, то можно поставить окончательный диагноз. В некоторых случаях точное окончание находится слишком далеко каудально в тазовом канале или его трудно визуализировать из-

за регионарного газа. В этом случае требуется дополнительная визуализация (Маркова, М. В., 2019; Процкая, А. С., 2020).

В последние годы для оценки паренхиматозных органов были разработаны и использованы ультразвуковые контрастные агенты, представляющие собой микропузырьки, заключенные в синтетическую оболочку, которые вводятся внутривенно и внутрипузырно (Chomas, J. E. et al., 2001). По данным исследований, такое контрастирование может быть использовано в качестве неинвазивного диагностического инструмента для оценки аномалий мочеточника (Trikoupi, G. et al., 2020).

**Компьютерная томография.** Компьютерная томография с контрастным усилением (КТ) занимает важное место в оценке патологий почек и мочеточников. Формирование изображения при КТ происходит по тем же принципам, что и при обычной рентгенографии – для получения изображений используются рентгеновские лучи и контрастные вещества. После введения контрастного вещества можно визуализировать диаметр, толщину, расположение, перистальтику и окончание мочеточников. Благодаря хорошей анатомической детализации и контрастному разрешению, которые может предложить КТ, чувствительность и специфичность обнаружения поражений повышаются по сравнению с обычной рентгенографией.

Для проведения КТ-исследования, животные подвергаются седации и укладывается в спинном или грудном положении. Источник рентгеновского излучения и детекторы вращаются вокруг животного в спиральной или односрезовой конфигурации. Настройки коллиматора определяют толщину среза таким образом, что более тонкие срезы обеспечивают лучшее разрешение изображения, но дают более высокую общую дозу облучения.

**КТ экскреторная урография (КТЭУ).** Выполняется аналогично рентгенографической экскреторной урографии, но, как и в случае с компьютерной томографией, позволяет врачу увидеть структуры брюшной полости более детально и в нескольких плоскостях. Преимущества КТЭУ перед традиционной

экскреторной урографией включают уменьшение суммарных артефактов и возможность трехмерной реконструкции для исследования дистальных отделов мочевыводящих путей. КТЭУ имеет более высокую чувствительность для выявления эктопических мочеточников (91%) и улучшенную оценку являются ли они интра- или экстрамуральными, по сравнению с традиционной рентгенографической урографией (Samii, V. F. et al., 2004).

Преимущество КТЭУ заключается в том, что оно позволяет выявить анатомию всего мочеиспускательного канала с внутрисветными и серозными деталями. Для сравнения получают изображения до и после контрастирования. Это важно при подозрении на кальцификацию мочевыводящих путей, так как контрастное вещество будет имеет схожую плотность с рентгеноконтрастными уролитами и может маскировать их. Как и в случае с экскреторной урографией используется неионное йодированное контрастное вещество в дозе 880 мг йода на килограмм массы тела. Контрастное вещество болюсно вводят в периферический катетер. Постконтрастные изображения получают сразу после введения контрастного вещества, а затем через каждые несколько минут, пока не будет достигнуто удовлетворительное контрастирование и визуализация мочеточников. Если необходима дополнительная информация о функции почек, можно получить последовательные изображения почек во время введения контрастного вещества. Как и в случае с экскреторной урографией, получение изображений КТ может быть проведено в фазы начального сосудистого усиления, нефрограммы и пиелограммы. Качественная оценка функции почек проводится по скорости и степени контрастного усиления почек и путем оценки перехода контраста в нижележащие отделы мочевыделительной системы (O'Dell-anderson, K. J., et al., 2006).

**Четырехмерная (4D) КТ.** Это новый метод получения изображения, доступный в многосрезовых КТ-сканерах, в котором область пациента сканируется непрерывной серией спиральных сканирований в прямом и обратном направлениях. Затем данные изображения могут быть реконструированы в

пространственном и временном отношении для любого местоположения покрытой области и момента времени в течение нескольких спиральных сканирований. Этот метод был разработан для оценки сердца, но имеет потенциал в исследовании сосочка мочеточника для перистальтической экскреции мочи, как это уже исследовано в гуманной медицине (Schwarz, T. et al., 2021). При сравнении КТЭУ с подтвержденным диагнозом чувствительность и специфичность в отношении статуса эктопии мочеточника и диагноза составляли 73% и 90,2% соответственно, тогда как 4D-КТЭУ показала чувствительность и специфичность 97% и 94,6% соответственно (Schwarz, T. et al., 2021).

**Эндоскопия.** Последние исследования подтверждают, что цистоскопия наиболее эффективна, для выявления эктопических мочеточников и связанных с ними анатомических дефектов.

Жесткие и гибкие эндоскопы, разработанные для использования у людей, могут применяться для трансуретральной цистоскопии у собак и кошек. Размер уретры пациента определяет размер используемого цистоскопа. Для сук весом 5-20 кг используются жесткие педиатрические цистоскопы диаметром 2,7 мм (8 Fr) и длиной 18 см. Для сук с массой тела менее пяти килограмм используется педиатрический цистоскоп диаметром 1,9 мм (6 Fr), длиной 18 см. Для более крупных сук применяются цистоскопы диаметром 4 мм (12 Fr) и длиной 30 см. Цистоскоп диаметром 8 Fr и педиатрический жесткий цистоскоп диаметром 9 Fr имеют рабочий канал диаметром 1,2 мм, который принимает рабочие инструменты 3 Fr.

Нормальные отверстия мочеточников должны визуализироваться в пределах тригона мочевого пузыря, а эктопические мочеточники обычно обнаруживаются в уретре или в преддверии влагалища. Чтобы помочь определить, являются ли эктопические мочеточники интрамуральными или экстрамуральными, урологические проводники с гибкими наконечниками могут быть проведены ретроградно в отверстие мочеточника под визуальным контролем, а ретроградная уретерография может быть выполнена с помощью рентгеноскопии.

Сопутствующая мальформация уретры часто встречается у собак с эктопическими мочеточниками (Cannizzo, K. L. et al., 2003). Формирование уретры оценивается при первом визуальном прохождении цистоскопа, при этом оценивается ее форма и отмечается наличие любых эктопических отверстий. Нормальная уретра у сук имеет один заметный дорсальный гребень, простирающийся на большую часть длины уретры. У сук с эктопическими мочеточниками впадины мочеточников часто видны как гребни, которые отходят вниз по уретре от края эктопических отверстий мочеточников.

При проведении цистоуретроскопии важно учитывать кривизну интрамуральной части мочеточников. Распознавание этой кривизны важно для интерпретации экскреторных урографических исследований и для ретроградного доступа к мочеточникам при цистоскопии. Попытки провести урологический проводник и мочеточниковый катетер ретроградно вверх по мочеточнику с помощью цистоскопии затруднены, когда мочевого пузыря перерастянут.

Осложнения после проведения обычной цистоскопии редки; однако потенциальные осложнения включают травмы мочевыводящих путей, такие как перфорация или разрыв уретры или мочевого пузыря. Введение цистоскопа слишком большого диаметра для пациента может привести к травме уретры. Орошение большими объемами стерильных изотонических растворов, проводимое для обеспечения четкой визуализации мочевыводящих путей, служит причиной попадания бактерий из нестерильной дистальной уретры и преддверия влагалища в мочевой пузырь. Рутинное назначение профилактических антибиотиков не требуется, если только цистоскоп не проходит по уретре несколько раз во время процедуры или нет дополнительных предрасполагающих факторов для возникновения восходящей инфекции (повреждение слизистой, неоплазия, стриктура уретры). Уретроцистоскопия является золотым стандартом диагностики эктопии мочеточников у сук, в то время как КТ-экскреторная урография - для кобелей (Chew, D. J., 2011).

**МРТ.** В литературе очень мало информации об использовании магнитно-резонансной томографии (МРТ) для оценки состояния верхних и дистальных отделов мочевыделительной системы. Это, вероятно, является результатом высокой стоимости оборудования, ограниченной доступности и длительного времени получения результата.

Сильное магнитное поле выравнивает атомы водорода внутри пациента, а затем с помощью радиочастотных волн вызываются временные нарушения выравнивания протонов. Радиочастотные волны подаются в заранее определенных последовательностях, предназначенных для воздействия на различные типы тканей. По мере выравнивания протонов в организме животного они генерируют собственный радиочастотный сигнал, который регистрируется и отображается на карте, чтобы получить трехмерное изображение. Интенсивность каждого пикселя связана с плотностью протонов и химическими свойствами ткани. Для оценки васкуляризации ткани могут вводиться внутривенные контрастные вещества. Наиболее распространенными контрастными веществами для МРТ являются небольшие молекулярные агенты гадолиния, которые увеличивают интенсивность сигнала на T1-взвешенных изображениях. Магнитно-резонансные изображения могут обеспечивать мультипланарную и трехмерную реконструкцию органов для планирования хирургического вмешательства и точного отображения сложных анатомических областей. Динамические магнитно-резонансные последовательности могут быть выполнены во время внутривенного введения контрастного вещества для оценки функции почек у собак (Fonseca-Matheus, J. M. Et al., 2011).

#### **1.5.4 Диагностика недостаточности уретрального сфинктера у собак после коррекции эктопии мочеточников**

Недостаточность уретрального сфинктера – это нарушение тонуса уретры и функции детрузора, которые приводят к недержанию мочи. Указанная патология

является наиболее распространенной причиной недержания мочи у кастрированных сук. Преимущественно регистрируется у крупных собак весом более 20 кг (Holt, P. E., 1990).

Недостаточность уретрального сфинктера может быть врожденной и приобретенной. Недостаточность уретрального сфинктера определяется у собак после стерилизации в 13,6–20,1% случаев (Arnold, S., 1989). Клиническое проявление наступает от нескольких месяцев до нескольких лет после кастрации (Byron, J. et al., 2017).

Из-за постоянного подтекания мочи и пропитывания шерсти промежности мочой, чрезмерного разрастания флоры возможно развитие восходящей инфекции мочевыводящих путей, вследствие снижения запирающей способности уретрального сфинктера (Hadley, H., 2016). Недостаточность уретрального сфинктера (НУС) необходимо дифференцировать от нейрогенных причин недержания мочи. Кроме того, необходимо дифференцировать НУС от недержания, вызванного увеличением мочевого пузыря в размерах. Также необходимо дифференцировать НУС от поведенческих изменений, полиурии и полидипсии, бактериальных инфекций и боли (Chew, D. J., 2011).

### **1.6 Методы лечения эктопии мочеточников у собак**

К классическим методам лечения эктопии мочеточников являются: неоуретеростомия (может выполняться совместно с пластикой тригона), неоцистоуретростомия и нефроуроектомия (Вилковыский, И. Ф. и соавт., 2015; Wojrab, M. J. et al., 2017; Fossum, T. W., 2013; McLoughlin, M. A. et al., 2000; McLoughlin, M. A. et al., 2003; Volstad, N. J., 2014).

Наиболее частым осложнением после хирургического лечения эктопии мочеточников является стойкое недержание мочи. В различных источниках сообщается, что недержание мочи после операции остается у 44-67% пациентов

(Alexander, L. G., 1993; Mason, L. K. et al., 1990; Dean, P. W. et al., 1988; Holt, P. E. et al., 1982; Holt, P. E. et al., 1995; Smith, C. W. et al., 1981; Stone, E. A. et al., 1990; McLaughlin, R. et al., 1991; Lamb, C. R. et al., 1998).

Предполагается, что основной причиной стойкого недержания мочи является ассоциированная первичная недостаточность сфинктерного механизма (Christensen, G. C., 1979; Alexander, L. G., 1993; Arnold, S. et al., 1996).

После удаления мочевого катетера часто отмечается странгурия в течение нескольких недель после операции (Vojrab, M. J. et al., 2017) Также, после проведения оперативного вмешательства отмечается гематурия, несостоятельность анастомоза, стриктура неоуретеростомы, уроабдомен.

### **1.7 Методы лечения недостаточности уретрального сфинктера у собак**

К основным техникам хирургического лечения недостаточности уретрального сфинктера относят цистопексию, уретропексию, кольпосуспензию, деферентопексию и имплантацию слинга, подслизистые инъекции коллагена.

**Цистопексия.** Заключается в фиксации мочевого пузыря к внутренней поверхности брюшной стенки с небольшим натяжением с целью повышения тонуса уретрального сфинктера. При этом тригон и проксимальный отдел уретры подвергаются воздействию внутрибрюшного давления, что может благотворно воздействовать на тонус сфинктера уретры. (Maute, A. M. et al., 2001; Tobias, K. M., 2017)

**Уретропексия.** Перемещение тригона в более краниальное внутрибрюшное положение (MacPhail, C., 2008; White, R. N., 2001; Massat, B. J., 1993).

**Кольпосуспензия.** Заключается в наложении швов от краниальной части влагалища к сухожилию предлобковой кости по обе стороны от проксимального отдела уретры, тем самым располагая проксимальный отдел уретры в брюшной полости для повышенного давления на уретру при пересечении лобкового края (MacPhail, C., 2008; Marchevsky, A. M. et al., 1999; Rawlings, C. A. et al., 2001).

**Деферентопексия.** Вариация цистопексии для кобелей. При данном оперативном вмешательстве цистопексию выполняют с использованием семявыносящего протока. Этот метод может быть применен к кастрированным животным, для интактных кобелей он требует проведения кастрации (MacPhail, C., 2008; Guillemot, A., 2001; Salomon, J. F., 2002).

**Имплантация слинга.** В гуманной медицине с 1962 года используется метод лечения недержания мочи у женщин, при котором с помощью хирургически наложенной ленты подтягивают влагалище и уретру к лобку. Эта процедура была адаптирована для использования на собаках, однако не получила широкого распространения ввиду часто проявляющихся осложнений (Nickel, R. F., 1998; Deschamis, J. Y. et al., 2015; Börman, J., 2022).

Основным минусом вышеперечисленных техник является временный характер клинического эффекта или полное его отсутствие. Кольпосуспензия обладает эффектом в 33-53% случаев (Rawlings, C. A., 2000; Holt, P. E., 2000). Цистопексия не рекомендуется к применению из-за высокого риска повреждения функции детрузора мочевого пузыря (Лапшин, А. Н., 2017). Уретропексия обладает эффективностью в 56% случаев по данным White, R. N. (2001), различные осложнения встречаются в 21% случаях. Деферентопексия обладает эффективностью в 11% случаях по данным Holt, P. E. (2000). Имплантация слинга обладает 25-50% эффективностью при лечении недостаточности уретрального сфинктера у собак. При этом в 33% случаев наблюдалось развитие различных осложнений, таких как: свищ вдоль пути прохождения ленты, разрыв ленты (Nickel, R. F., 2001; Deschamis, J. Y. et al., 2015; Börman, J., 2022).

Таким образом интрамуральная эктопия мочеточников и недостаточность уретрального сфинктера, согласно литературным данным, не редко являются причиной недержания мочи у собак. Заболевание не имеет породной предрасположенности, а также возрастных ограничений. Эктопия мочеточников – это врожденная патология, связанная с нарушением закладки метанефрического протока, что приводит к некорректному расположению и развитию одного или

двух мочеточников. Недостаточность уретрального сфинктера может быть как врожденной, так и приобретенной.

В течение длительного периода времени разрабатывались различные способы лечения указанных патологий с различной степенью эффективности. Целью нашей работы было разработать комплексную методику коррекции недержания мочи собак, вызванного интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера.

## 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материалы и методы исследований

Исследования по теме диссертационной работы проводили на кафедре общей, частной и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и на базе Многопрофильного ветеринарного центра «Два Сердца» г. Санкт-Петербурга в период с 2020 по 2024 года.

Объектом для проведения исследований послужили 110 собак возрастом от 3 месяцев до 1,5 лет с выраженными симптомами недержанием мочи. В исследовании участвовали и самцы, и самки. При выполнении диссертационной работы были проведены следующие исследования (Таблица 1).

**Таблица 1 – Количество животных по видам исследований**

Вид исследований	Исследовано животных самцы/самки
Клинический анализ крови	8/102
Биохимический анализ крови	8/102
Микробиологическое исследование мочи	8/44
Экскреторная урография	4/11
Ретроградная цистография	8/102
Вагиноцистоуретрография	102
УЗИ	8/102
Компьютерная томография	4/8
КТ экскреторная урография	4/8
Четырехмерная (4D) КТ	4/8
Эндоскопия	102

В ходе проведения исследований были выделено 52 собаки с диагнозом интрамуральная эктопия мочеточников (47,27%). Из них 44 самки (84,62%) и 8 самцов (15,38%).

Выделенные животные были разделены на две группы. Животным группы 1 (n=24) была проведена неоуретеростомия, животным группы 2 (n=28) была проведена трансуретральная лазерная абляция (ТЛА). Самцам проводилась неоуретеростомия из-за анатомических особенностей строения мочеполового тракта, самки определялись в группу случайно.



Рисунок 2 – Дизайн исследования.

После проведения коррекции интрамуральной эктопии мочеточников проводился учет эффективности, фиксировалось количество пациентов с сохранением недержания мочи. Пациентам, у которых сохранялось недержание была проведена установка искусственного уретрального сфинктера (ИУС). Распределение пациентов по группам и их количество в каждой группе отражено на блоксхеме (Рисунок 2).

## **2.2 Объект исследований**

Объектом для проведения исследований послужили 110 собак возрастом от 3 месяцев до 1,5 лет с выраженными симптомами недержанием мочи.

Диагноз животным ставился комплексно на основании данных анамнеза, клинического исследования, результатов лабораторных исследований и методов инструментальной диагностики.

## **2.3 Методы исследования**

Клинические исследования подопытных животных проводились по общепринятой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58090-2018 «Клиническое обследование непродуктивных животных». После сбора анамнеза проводился общий клинический осмотр, определение частоты сердечных сокращений, определение частоты дыхания, состояние видимых слизистых оболочек, термометрия, определение тургора кожи и массы тела животного.

Визуальные методы диагностики включали в себя проведение КТ на Компьютерный томограф GE Revolution.

Рентгенологические исследования мочеточников с использованием рентгеноконтрастных препаратов проводили в режиме реального времени с использованием С-дуга GE Ellite 2.



*Рисунок 3 – 16-срезовый компьютерный томограф GE Revolution*



*Рисунок 4 – С-дуга GE Ellite 2.*

Лабораторные исследования включали в себя: общий клинический анализ крови, биохимический анализ сыворотки крови, бактериологическое исследование мочи. Исследования проводили в аккредитованной лаборатории «Duo Cog» на сертифицированном поверенном оборудовании.

Для клинического и биохимического анализов пробы крови отбирались из срединной вены локтя или вены сафена в утренние часы на голодный желудок (голодная диета не менее восьми часов).

Клинический анализ крови проводился с использованием автоматического клинического анализатора Mindray 5-Diff, страна-производитель - Китай (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Клинический анализатор Mindray 5-Diff.

Клинические исследования крови проводились по 20 показателям. Определяли: количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, гематокрит, средний объем эритроцита, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, средняя концентрация гемоглобина в одном эритроците, количество лейкоцитов, количество тромбоцитов, количество палочкоядерных нейтрофилов (абсолютное

и относительное значения), количество сегментоядерных нейтрофилов (абсолютное и относительное значения), количество эозинофилов (абсолютное и относительное значения), количество моноцитов (абсолютное и относительное значения), количество лимфоцитов (абсолютное и относительное значения), количество базофилов (абсолютное и относительное значения).

Биохимический анализ сыворотки крови проводили с использованием полуавтоматического биохимического анализатора Rayto, страна-производитель - Китай.



*Рисунок 6 – Биохимический анализатор Rayto.*

Биохимические исследования проводили по 14 показателям. В сыворотке крови определяли: концентрацию общего белка, концентрацию альбумина, концентрацию креатинина, концентрацию мочевины, концентрацию кальция, концентрацию фосфора, концентрацию хлоридов, концентрацию натрия, концентрацию калия.

Для бактериологического исследования мочи отбор проб проводили методом цистоцентеза или пиелоцентеза в пробирку UriSwab (Рисунок 7).



*Рисунок 7 – Пробирка UriSwab для транспортировки образцов мочи для бактериологического исследования.*

Посев проб мочи осуществляли методом секторных посевов по Голду на чашки Петри с кровяным агаром и хромогенным агаром для уропатогенных бактерий (УТИС). Дополнительно проводили посевы на жидкую среду обогащения (трипказо-соевый бульон). Посевы помещали в термостат при температуре инкубации в 37°C на 24 часа. По окончании инкубации проводили количественный учет колоний, идентификацию микроорганизмов и определение чувствительности к противомикробным препаратам диско-диффузионным методом. В случае отсутствия роста, осуществляли высев со среды обогащения на плотные питательные среды: кровяной агар и хромогенный агар для уропатогенных бактерий (УТИС). Посевы помещали в термостат на 24 часа, температура инкубации составляла 37°C. При отсутствии роста на среде в течение 48 часов инкубации посев считали стерильным. Если после высева со среды обогащения на чашке Петри отмечался рост микроорганизмов, проводили их количественный учет, идентификацию и определение чувствительности к противомикробным препаратам с использованием диско-диффузионного метода.

## 2.4 Лабораторные методы исследования

Объектом для проведения исследований послужили 110 собак возрастом от 3 месяцев до 1,5 лет с выраженными симптомами недержанием мочи. Из них интрамуральная эктопия мочеточников была установлена у 52 из них (47,27%).

Согласно протоколу диагностических процедур, рутинно животным проводились клинические исследования крови и биохимические исследования сыворотки крови.

Результаты клинических исследований крови животных с интрамуральной эктопией мочеточников (группа – 1), хроническим циститом (группа – 2) и клинически здоровых животных (контроль) представлены в таблице 2. Исследования крови проводились перед оперативным вмешательством.

При проведении клинических исследований крови у животных была установлена незначительная моноцитопения. По сравнению с группой животных с интрамуральной эктопией мочеточников у животных с хроническим циститом наблюдалось незначительное повышение количества эритроцитов (на 1%), снижение количества лейкоцитов (на 27,05%), повышение количества тромбоцитов (на 8,71%).

Как видно из результатов, представленных в таблице 2, у собак с интрамуральной эктопией мочеточников на 2,05% была снижена средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах; на 15,05% было повышено количество лейкоцитов; на 3,57% снижено количество тромбоцитов; на 23,52% повышено абсолютное количество сегментоядерных нейтрофилов; на 25,69% повышено относительное количество эозинофилов; на 18,87% повышено абсолютное количество эозинофилов; на 10,90% снижено относительное количество моноцитов по сравнению с контрольной группой животных.

**Таблица 2 – Гематологические показатели у собак с интрамуральной эктопией мочеточников и хроническим циститом**

Показатель	Ед. изм.	Результаты исследований в предоперационный период		
		Контроль (кл. здоровые)	Группа 1 (эктопия)	Группа 2 (хр. цистит)
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	7,5±0,64	6,98±0,68	7,05±0,69
Гемоглобин	г/л	158±12,02	156,25±15,07	152,40±15,11
Гематокрит	%	47,99±3,66	46,79±4,66	46,31±4,54
Ср. объем эритроцита	фл	66,54±3,46	67,59±4,46	65,99±3,19
Ср. содержание Hb в эритроците	пг	23,20±1,11	22,15±1,32	22,25±1,13
Ср. концентрация Hb в эритроците	г/дл	340,88±9,43	333,88±10,41	337,30±8,77
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	15,55±1,15	17,89±1,77*	13,05±1,21**
Тромбоциты	10 <sup>9</sup> /л	370,22±29,64	357±34,99	388,10±30,66
Палочкоядерные	%	1,00±0,01	1,00±0,01	1,40±0,12
Палочкоядерные	10 <sup>9</sup> /л	0,21±0,02	0,20±0,02	0,19±0,01
Сегментоядерные	%	67,70±6,02	66,71±6,52	68,40±6,06
Сегментоядерные	10 <sup>9</sup> /л	8,25±0,55	6,31±1,62*	9,63±0,95**
Эозинофилы	%	4,32±0,12	5,43±0,39*	3,80±0,31**
Эозинофилы	10 <sup>9</sup> /л	0,53±0,04	0,63±0,06	0,44±0,03**
Моноциты	%	3,21±0,21	2,86±0,18	4,30±0,41**
Моноциты	10 <sup>9</sup> /л	0,65±0,05	0,50±0,05	0,69±0,05
Лимфоциты	%	23,20±0,11	24,00±0,12	22,10±2,11
Лимфоциты	10 <sup>9</sup> /л	2,33±0,13	2,48±0,23	2,09±0,19
Базофилы	%	-	-	-
Базофилы	10 <sup>9</sup> /л	-	-	-

Примечание:  $p \leq 0,05$ ,

\*по отношению к контрольной группе животных,

\*\* по отношению к группе I.

При анализе лейкоформулы было установлено, что у собак с хроническим циститом, относительно животных с интрамуральной эктопией мочеточников было установлено повышение относительного количества палочкоядерных нейтрофилов (на 40,00%), повышение абсолютного количества сегментоядерных

нейтрофилов (на 52,61%), снижение относительного и абсолютного количества эозинофилов (на 30,02 и 30,16% соответственно), повышение относительного количества моноцитов (на 50,35%), снижение относительного и абсолютного количества лимфоцитов (на 7,92 и 15,73% соответственно) по сравнению с группой животных с интрамуральной эктопией мочеточников.

В ходе биохимических исследований крови животных определялись такие важные показатели работы мочевыделительной системы как: общий белок, альбумин, креатинин, мочевины, кальций, фосфор, концентрация хлоридов, натрия, калия.

Результаты биохимических исследований крови животных с интрамуральной эктопией мочеточников в предоперационный период (группа - 1), хроническим циститом (группа - 2) и клинически здоровых животных (контроль) представлены в таблице 3.

Как видно из результатов, представленных в таблице 3, у животных с интрамуральной эктопией мочеточников была снижена концентрация общего белка на 14,02%; повышена концентрация креатинина на 7,46%; повышена концентрация мочевины на 3,97%; снижена концентрация кальция на 3,76%; повышена концентрация фосфора на 22,58%; снижена концентрация хлоридов на 2,60%; снижена концентрация натрия на 1,22%; повышена концентрация калия на 2,24% по сравнению с контрольной группой животных.

У животных с хроническим циститом, по сравнению с животными с интрамуральной эктопией мочеточников была повышена концентрация общего белка на 17,04%; снижена концентрация альбуминов на 4,85%; снижена концентрация креатинина на 9,47%; снижена концентрация мочевины на 3,18%; повышена концентрация кальция на 4,29%; снижена концентрация фосфора на 24,74%; повышена концентрация хлоридов на 3,51%; повышена концентрация натрия на 2,21%; снижена концентрация калия на 6,59%.

**Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови у собак с интрамуральной эктопией мочеточников и хроническим циститом**

Показатель	Ед. изм.	Результаты исследований в предоперационный период		
		Контроль (кл. здоровые)	Группа 1 (эктопия)	Группа 2 (хр. цистит)
Об. белок	г/л	69,21±5,22	59,51±5,02*	69,65±5,50**
Альбумин	г/л	32,11±1,12	33,01±2,13	31,41±3,17
Креатинин	мкмоль/л	110,12±10,56	118,33±11,46	107,12±10,61
Мочевина	ммоль/л	7,55±0,55	7,85±0,78	7,60±0,75
Кальций	ммоль/л	2,66±0,14	2,56±0,24	2,67±0,13
Фосфор	ммоль/л	1,55±0,11	1,90±0,18*	1,43±0,13**
Хлориды	ммоль/л	113,32±3,63	110,37±8,62	114,24±4,18
Натрий	ммоль/л	145,42±5,45	143,64±9,47	146,81±3,40
Калий	ммоль/л	4,01±0,15	4,10 ± 0,39	3,83±0,38

*Примечание:  $p \leq 0,05$ ,*

*\*по отношению к контрольной группе животных,*

*\*\* по отношению к группе 1.*

Также, всем животным, с установленным диагнозом – интрамуральная эктопия мочеточников, было проведено бактериологическое исследование мочи. Моча отбиралась методом цистоцентеза или пиелоцентеза под контролем УЗИ. Образцы мочи отбирались в пробирку в пробирку UriSwab – система для сбора, транспортировки и сохранения образцов мочи, для микробиологического и молекулярно-генетического исследования с борной кислотой и муравьинокислым натрием.

При проведении бактериологического исследования мочи у 52 животных с интрамуральной эктопией мочеточников в 23 пробах мочи не было обнаружено роста микроорганизмов.

В оставшихся 29 пробах (55,77%) был выявлен рост различных микроорганизмов. В 26 из 29 исследованных проб (89,66%) была выявлена монокультура микроорганизмов, в 3 пробах (10,34%) был выявлен сочетанный рост бактерий вида *Enterococcus faecium* и *Pseudomonas aeruginosa*. Видовая принадлежность всех выявленных при бактериологическом исследовании мочи в 29 пробах с положительным ростом представлена в таблице 4.

**Таблица 4 – Результаты бактериологических посевов мочи животных с интрамуральной эктопией мочеточников**

Вид микроорганизма	Количество образцов, в которых выявлен рост колоний (шт.)	
	шт.	%
<i>Escherichia coli</i>	13	45
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	9
<i>Enterococcus faecium</i>	3	9
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	9
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	9
<i>Proteus mirabilis</i>	5	18
<i>Corynebacterium urealyticum</i>	3	9

Как видно из результатов исследований, представленных в таблице 4, при бактериологическом исследовании мочи собак с интрамуральной эктопией мочеточников в 13 случаях была обнаружена *Escherichia coli*, в трех случаях был обнаружен *Enterococcus faecalis*, в трех случаях – *Enterococcus faecium* и в трех случаях – *Enterobacter cloacae*.

Все эти микроорганизмы являются представителями нормального микробиома кишечника собак, *Enterobacter cloacae* также является комменсалом у собак. Их обнаружение в мочевом пузыре животных с интрамуральной эктопией мочеточников может свидетельствовать об их заносе с наружных половых

органов вследствие большей их сохранности в мокрой, из-за подтекания мочи, шерсти, а также вследствие снижения защитных механизмов шейки мочевого пузыря вследствие недостаточности уретрального сфинктера.

Также, как видно из результатов, представленных в таблице 4, при проведении исследования мочи собак с интрамуральной эктопией мочеточников в трех пробах был обнаружен возбудитель *Pseudomonas aeruginosa*, в трех случаях - *Corynebacterium urealyticum* и в пяти пробах – *Proteus mirabilis*. Все эти микроорганизмы являются патогенными.

Необходимо помнить, что возбудитель *Pseudomonas aeruginosa* обладает природной устойчивостью к ампициллину, амоксициллину, ко-амоклициллину, I-II поколению цефалоспоринов, цефотаксиму и цефтриаксону. Возбудитель быстро развивает устойчивость к любым антибактериальным препаратам.

*Corynebacteria urealiticum* – активный уреазопродуцент, вызывающий тяжелые инфекции мочеполовых путей с инкрустацией и отслойкой слизистой мочевого пузыря. Возбудитель быстро приобретает резистентность к подавляющему большинству антибактериальных препаратов.

Для всех бактерий, выделенных из образцов мочи, были проведены исследования по выявлению чувствительности к противомикробным препаратам диско-диффузионным методом. Результаты определения устойчивости микроорганизмов к противомикробным препаратам представлены в таблице 5.

Для определения чувствительности были использованы препараты следующих наименований: ампициллин, амоксициллин, амоксициллин-клавулановая кислота, цефалексин, цефазолин, цефотаксим, цефтазидим, цефтриаксон, цефепим, имипенем, меропенем, ципрофлоксацин, левофлоксацин, энрофлоксацин, амикацин, гентамицин, ванкомицин, тетрациклин, клиндамицин, рифампицин. Выбор индикаторных дисков осуществлялся в соответствии с чувствительностью, заявленной в инструкции к противомикробным препаратам для каждого вида микроорганизма.

**Таблица 5 – Результаты определения устойчивости микроорганизмов из проб мочи собак с интрамуральной эктопией мочеточников к противомикробным препаратам**

Противомикробный препарат	Количество проб, в которых выявлена резистентность (шт.)
Ампициллин	19
Амоксициллин	19
Амоксициллин+клавулановая кислота	16
Цефалексин	16
Цефазолин	16
Цефотаксим	16
Цефтазидим	16
Цефтриаксон	16
Цефепим	10
Имипенем	-
Меропенем	-
Ципрофлоксацин	3
Левифлоксацин	3
Энрофлоксацин	3
Амикацин	-
Гентамицин	-
Ванкомицин	-
Тетрациклин	-
Клиндамицин	-
Рифампицин	-

Как видно из результатов исследований, представленных в таблице 5, микрофлора, выделенная из мочи собак с интрамуральной эктопией

мочеточников, во всех пробах была чувствительна только к Имипенему, Меропенему, Амикацину, Гентамицину, Ванкомицину, Тетрациклину, Клиндамицину, Рифампицину. При этом Имипенем, Меропенем, Ванкомицин, Рифампицин являются антибактериальными препаратами группы резерва и запрещены к применению в ветеринарии. Амикацин относится к группе аминогликозидов и также запрещен к применению в ветеринарной медицине.

Как следует из данных, представленных в таблице 5, в 19 пробах была выявлена резистентность к Ампициллину, в 19 пробах – к Амоксициллину и в 16 пробах – к Амоксициллину с клавулановой кислотой – антибактериальным препаратам первой линии при заболеваниях мочевыделительной системы.

Также, согласно представленным данным, в 16 пробах была выявлена резистентность к цефалоспорином I-III поколения. И в 10 пробах – резистентность к цефалоспорино IV поколения. В трех пробах была установлена резистентность к фторхинолонам.

## **2.5 Хирургические методы лечения недержания мочи у собак**

При лечении эктопии мочеточников основной задачей врача является восстановление анатомически правильного строения мочевыделительной системы. Это возможно только при применении различных хирургических техник. Исторически хирургическая коррекция интрамуральных эктопических мочеточников была сосредоточена на создании нового отверстия мочеточника в просвете мочевого пузыря и лигировании дистального подслизистого сегмента мочеточника, перенаправляя поток мочи в просвет мочевого пузыря.

Всего в ходе нашей работы было проведено 105 хирургических вмешательств. Виды хирургических вмешательств, количество пациентов, подвергшихся каждому виду коррекции представлены в таблице 6.

**Таблица 6 – Проведённые хирургические вмешательства**

Вид хирургического вмешательства	Прооперировано животных самцы/самки
Неоуретростомия	8/16
Трансуретральная лазерная абляция	0/28
Подслизистые инъекции филлера	0/28
Установка ИУС	0/25
Итого:	105

Все животные при проведении оперативных вмешательств получали адекватное анестезиологическое обеспечение, соответствующее длительности проводимого хирургического вмешательства и клиническому состоянию животного на момент операции.



*Рисунок 8 – Положение пациента для проведения контрастной урографии.*

Премедикация: Габапентин 10-15 мг/кг перорально; Дексмететомидин 5 мкг/кг внутримышечно; Кетамин 2,5 мкг/кг внутримышечно. Установка

периферического венозного катетера в подкожную вену предплечья. Серения 1 мг/кг внутривенно; Амоксиклав 20 мг/кг внутривенно. Индукция в анестезию: Пропофол до 6 мг/кг внутривенно. Интубация трахеи. Поддержание анестезии: Изофлуран 1-1,5 об %.



*Рисунок 9 – Наркозно-дыхательный аппарат Mindray Wato Ex.35.*

Дополнительно проводилась эпидуральная анестезия Бупивакаином 0,25% в соответствии длине позвоночного столба. Подготовку операционного поля проводили по стандартной методике: выбривали шерсть по белой линии от паха до мечевидного отростка. Кожу мыли с использованием антисептического мыла. Просушивали механически. Двукратно обрабатывали кожным антисептиком «Erisan Pro».

Пациента транспортировали в операционную и укладывали в положение лежа на спине. Затем проводили подключение интраоперационного мониторинга,

включающего в себя фиксацию: НИАД,  $SpO_2$ ,  $PaCO_2$ , ЭКГ, термометрию. Операционное поле укрывалось стерильными покрытиями. Простыни фиксировали к коже пациента хирургическими бельевыми цапками.



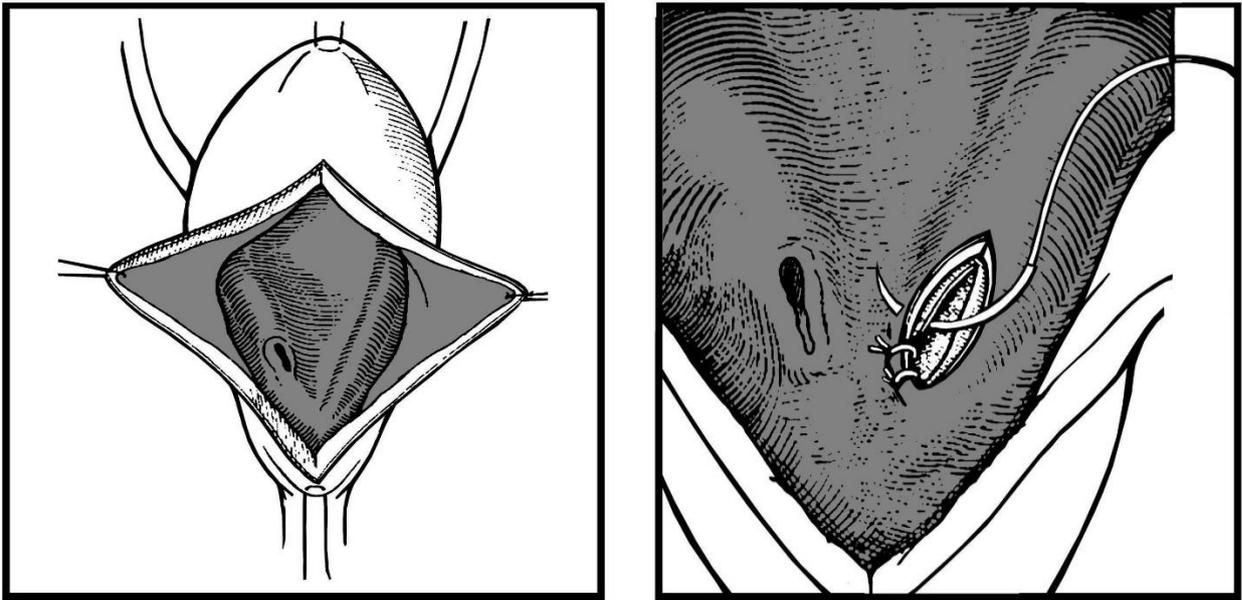
*Рисунок 10 – Монитор пациента Mindray IPM 10.*

Неоуретростомия проводилась по методике, описанной Fossum, T. W. (2013). Всего было прооперировано 24 пациента.

Животное фиксировали в дорсальном положении. Лапаротомию проводили по стандартной методике - по белой линии живота. Затем проводили ревизию органов брюшной полости. Выполняли вентральную срединную цистотомию и уретротомию, выявляя смещенные устья мочеточников в пределах шейки мочевого пузыря и уретры. Если смещенное устье мочеточника было расположено дистально за пределами этого доступа, в терминальной части уретры, делали небольшой разрез через дистальную часть слизистой оболочки уретры непосредственно в просвет подслизистого мочеточника.

Уретральный катетер соответствующего размера проводили ретроградно через каждое смещенное устье мочеточника или дистальный уретеротомический

разрез до места прохождения мочеточника через стенку мочевого пузыря. Определяли, расположено это место рядом с вершиной треугольника и, если нет - проводили транспозицию мочеточника. Подслизистый мочеточник с установленным в нем катетером отделяли от окружающих тканей уретры, включая слизистую оболочку, подслизистую оболочку и мышечную оболочку.



А

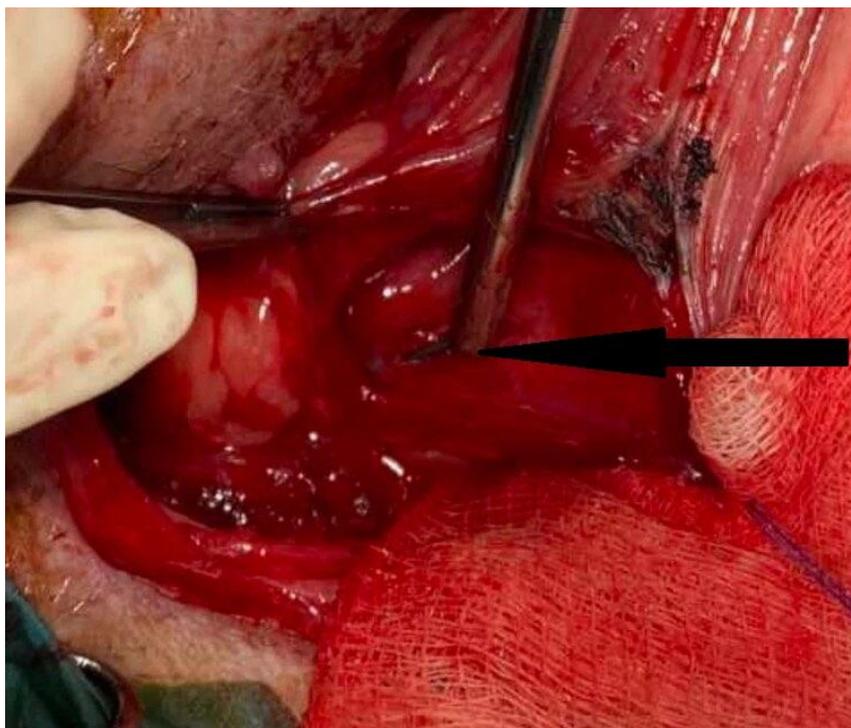
Б

*Рисунок 11 – Неоуретеростомия. А – Цистотомия и продольный разрез через слизистую оболочку мочевого пузыря в просвет мочеточника; Б – Подшивание слизистой оболочки мочеточника к оболочке мочевого пузыря.*

Первичное закрытие дефекта шейки мочевого пузыря и уретры выполняли с использованием синтетического рассасывающегося монофиламентного шовного материала PDX 7-0 с прерывистыми или непрерывными швами, в зависимости от размера дефекта и состояния стенки мочевого пузыря. Затем ушивали слизистую оболочку уретры и нижележащий слой гладкой мускулатуры.

Местное кровотечение останавливали коагулятором или наложением швов для закрытия дефекта уретры. Оставшуюся часть мочеточника полностью иссекали от его подслизистого положения дистально до места прохождения

мочеточника через стенку мочевого пузыря. Мочеточник пересекали на расстоянии около 0,5 см от этого места и ушивали, для создания нового постоянного отверстия мочеточника в мочевом пузыре. Слизистую оболочку мочеточника подшивали к слизистой оболочке мочевого пузыря рассасывающейся монофиламентной нитью PDX 7-0 прерывистым швом.



*Рисунок 12 – Интраоперационный вид нового устья мочеточника.*

Интраоперационный вид вновь созданного устья мочевого мочеточника в мочевом пузыре представлен на рисунке 12.

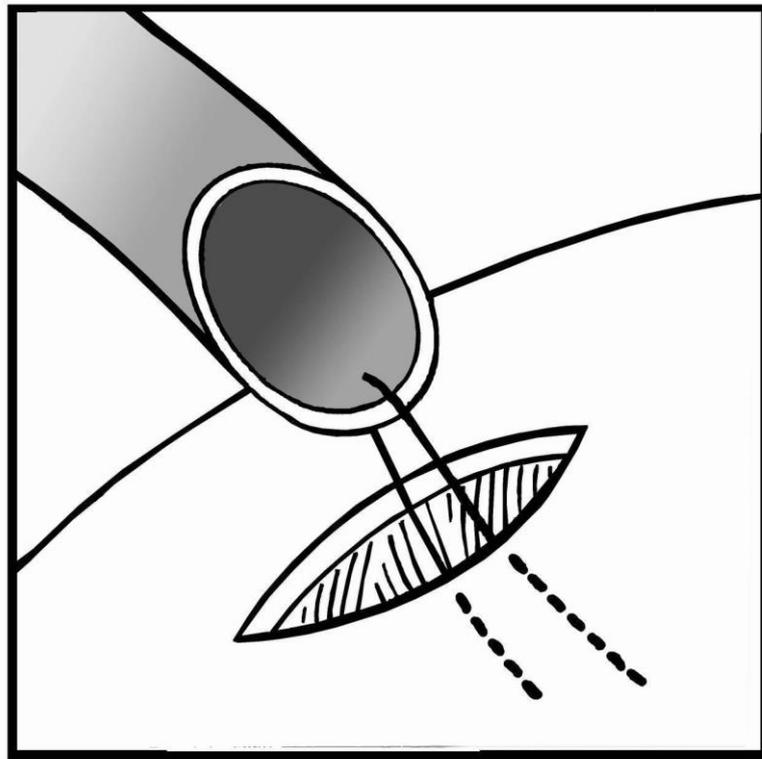
Уретральный катетер с баллоном вводили в просвет мочевого пузыря и присоединяли закрытую систему сбора мочи. Ее поддерживали в течение 24-36 часов после операции. Цистотомию и уретротомию ушивали с помощью рассасывающейся монофиламентной нити 4-0 в один или два слоя непрерывным или прерывистым швом.

В случае, если мочеточник находился вне просвета уретры или если подслизистый туннель интрамурального мочеточника было трудно

идентифицировать, мочеточник резецировали и повторно имплантировали в просвет мочевого пузыря.

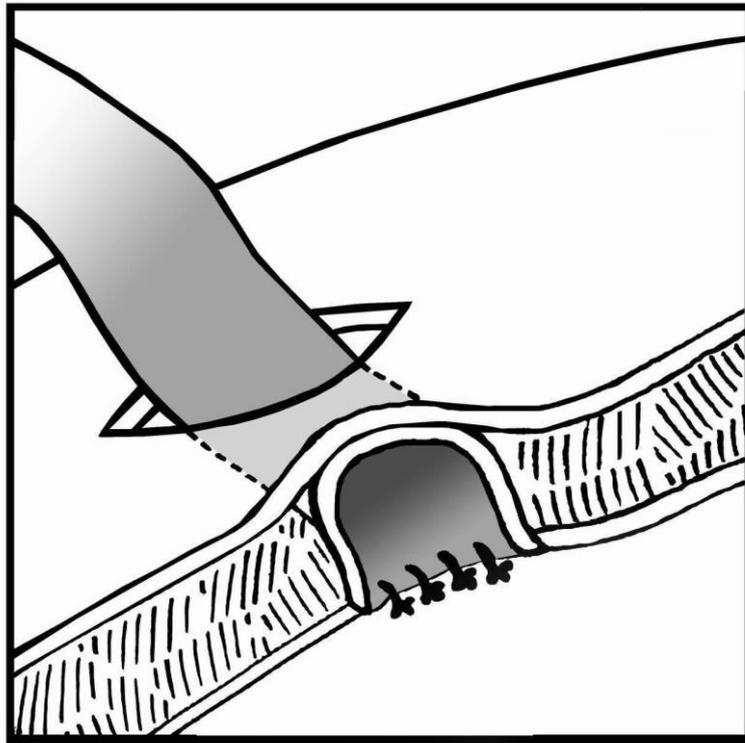
Для проведения неоцистоуретростомии выполняли вентральную цистотомию. Мочеточник перевязывали и рассекали, сохраняя как можно большую его длину. На проксимальный конец пересеченного мочеточника накладывали фиксирующий шов. Слизистую оболочку мочевого пузыря рассекали и создавали короткий косой подслизистый туннель в стенке мочевого пузыря.

Для втягивания мочеточника в просвет мочевого пузыря использовали фиксирующий шов, который также служил дополнительной защитой мочеточника от возможных повреждений в ходе оперативного вмешательства (Рисунок 13).



*Рисунок 13 – Втягивание мочеточника в просвет мочевого пузыря с использованием фиксирующего шва.*

Как только мочеточник оказывался в просвете мочевого пузыря, дистальный его конец отсекали, а оставшаяся часть – прокалывали шпателем и подшивали к мочевому пузырю. Слизистую оболочку ушивали с использованием синтетического рассасывающегося шовного материала 7-0 простым узловатым швом (Рисунок 14).



*Рисунок 14 – Подшивание мочеточника.*

В случае тотальной утраты почкой своей функции и наличия в ней персистирующего инфекционного очага, не поддающегося лечению, проводили удаление нефункционирующей почки и связанного с ней мочеточника. Указанная процедура проводилась только при условии нормального функционирования в контралатеральной почке.

Животное фиксировали в дорсальном положении. Лапаротомию проводили стандартно по белой линии живота. Затем проводили ревизию органов брюшной полости. Посредством тупого препарирования отделяли почку от ретроперитонеального жира. Выводили почку в лапаротомную рану. На почечную

вену накладывали обвивную лигатуру и пересекали ее коагулятором. На почечную артерию накладывали обвивную и прошивную лигатуры и пересекали ее коагулятором.

Мочеточник отделяли от фасции и забрюшинного пространства до его окончания, перевязывали в самой дистальной точке его прикрепления и пересекали краниальнее лигатуры.

Удаление нефункционирующей почки без удаления интрамурального остатка мочеточника, может привести к стойкому недержанию мочи после операции. Для предотвращения развития подобных послеоперационных осложнений через смещенное устье мочеточника вводили уретральный катетер соответствующего размера, проводили его ретроградно через смещенное устье мочеточника или дистальный уретеротомический разрез до места прохождения мочеточника через стенку мочевого пузыря. Затем мочеточник отделяли от окружающих тканей уретры, включая слизистую оболочку, подслизистую и мышечную оболочки. Закрытие дефекта шейки мочевого пузыря и уретры выполняли с использованием синтетического рассасывающегося монофиламентного шовного материала 5-0 с использованием прерывистых или непрерывных швов.

Затем выполняли ушивание слизистой уретры, включая нижележащий слой гладкой мускулатуры. Местное кровотечение останавливали путем наложения швов для закрытия дефекта уретры или с использованием электрокоагуляторов. Органокomплекс извлекали. Операционную рану закрывали по стандартной методике.

## **2.6 Трансуретральная лазерная абляция**

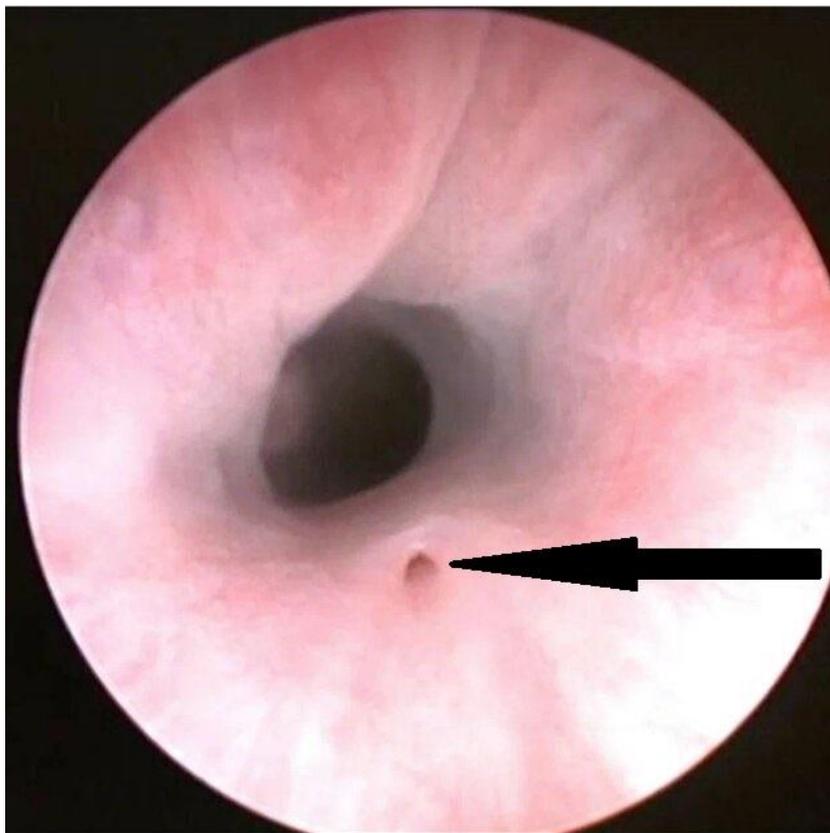
Трансуретральная лазерная абляция (ТЛА) была проведена по методике, описанной Verent A. C. (2008). По нашему мнению, на сегодняшний день ТЛА является самым современным методом восстановления анатомически

правильного строения мочевыделительной системы при наличии интрамуральной эктопии мочеточников. При этом, метод ТЛА обладает наименьшей травматичностью по сравнению с традиционными техниками. Процедура трансуретральной лазерной абляции может сочетаться с проведением диагностических исследований, не требуя дополнительных вмешательств и дополнительного седирования пациента. Всего методом трансуретральной лазерной абляции нами было прооперировано 28 пациентов.

Суть техники трансуретральной лазерной абляции заключается в резекции лазером интрамуральной перегородки, отделяющей эктопированный мочеточник от полости уретры до места впадения его в мочевой пузырь. Трансуретральная лазерная абляция на сегодняшний день является наиболее современным методом лечения интрамуральной эктопии мочеточников. Обладая малой инвазивностью, этот вид коррекции интрамуральной эктопии мочеточников был принят для использования ветеринарными специалистами по всему миру.

Для проведения процедуры лазерной абляции пациента укладывали в дорсальное положение, выбривали шерсть в области вульвы, кожу двукратно обрабатывали антисептическим раствором. Пациента накрывали стерильным операционным полем. С помощью жестких эндоскопов с инструментальным каналом и подачей стерильного физиологического раствора, подобранных индивидуально в соответствии с размером собаки, выполняли цистоскопию. Угол оптики выставляли на 30 градусов. При таком положении скос оптики направлялся к дорсальной поверхности уретры, что облегчало как поиск нормального, так и установление расположения эктопированного мочеточников.

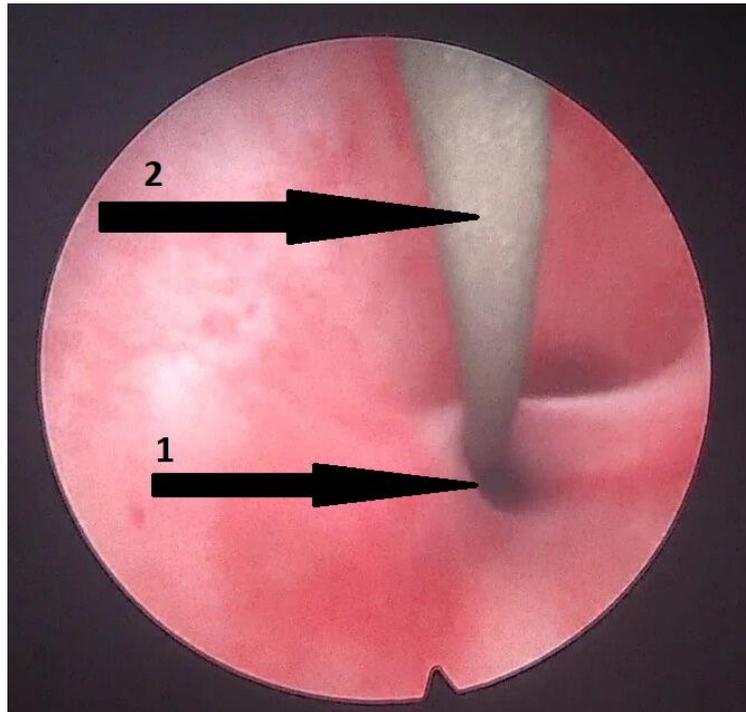
Эндоскоп вводили в преддверие влагалища, измеряя его длину, оценивая его и регистрируя (при наличии) патологии. Затем визуализировали устье уретры и проводили эндоскоп в дистальную и проксимальную часть уретры (Рисунок 15).



*Рисунок 15 – Вид устья эктопированного мочеточника  
(Трансуретральная уретроскопия).*

После определения местоположения отверстия эктопированного мочеточника и вида эктопии, через его устье, через рабочий канал эндоскопа с использованием гидрофильного ангиографического проводника вводили проводник или мочеточниковый катетер. Затем проводили визуализацию катетера в подслизистом слое мочевого пузыря (Рисунок 16).

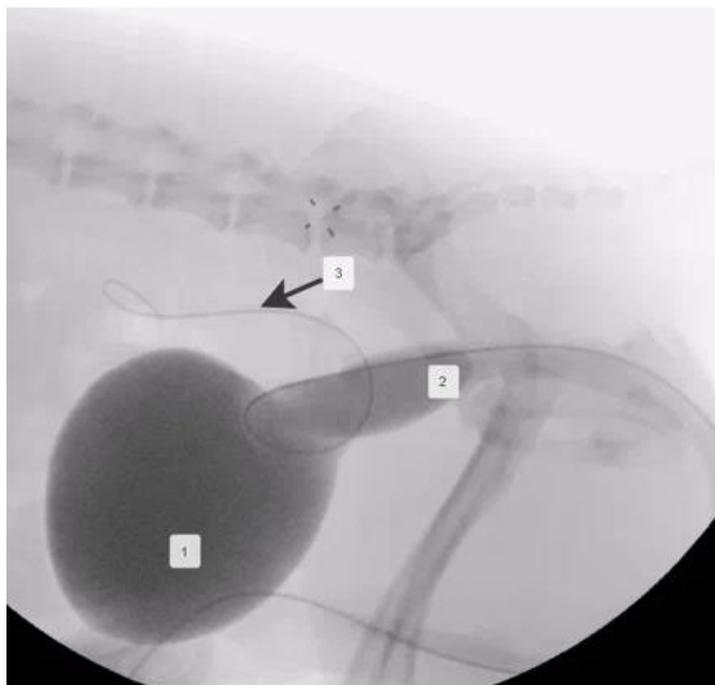
При невозможности визуализации проводилась рентгеноскопия для установления типа эктопированного мочеточника. У некоторых пациентов выполнялась контрастная уретеропиелогграфия для оценки диаметра мочеточника. Также данное исследование давало дополнительную информацию об особенностях строения мочевыделительной системы конкретного пациента (Рисунки 17-18).



*Рисунок 16 – Катетеризация мочеточника гидрофильным проводником через эктопированное устье: 1 – мочеточник; 2 – гидрофильный проводник.*



*Рисунок 17 – Ретроградная трансуретральная контрастная цистография:  
1 – Мочевой пузырь; 2 – Уретра; 3 – Эктопированный мочеточник (гидроуретр);  
4 – Интрамуральная часть эктопированного мочеточника.*

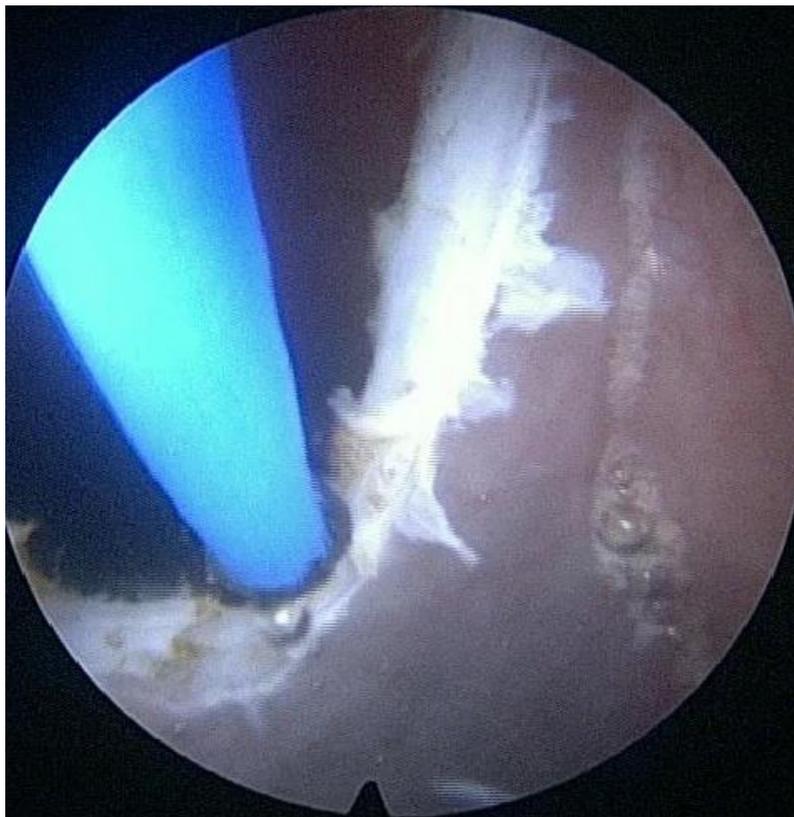


*Рисунок 18 – Катетеризация эктопированного мочеточника под рентгеноскопической навигацией:*

*1 – Мочевой пузырь; 2 – Уретра; 3 – Нахождение гидрофильного проводника в просвете эктопированного мочеточника.*

Мочеточниковый катетер служил маркером, для повышения точности манипуляций. Также его нахождение в просвете мочеточника предотвращало спадение его стенки, создавая каркас и не позволяя стенкам интрамурального канала спадаться при нагнетании жидкости по эндоскопу.

Хирургическим диодным лазером выполнялась абляция эктопической стенки мочеточника. Процедуру начинали с дистальной части, продвигаясь, в режиме импульсного излучения, проксимально, от эктопического устья до области его нормального анатомического положения. Ориентиром для окончания процедуры абляции являлось устье здорового мочеточника или, в случае двусторонней эктопии, область мочепузырного треугольника. При наличии двусторонней эктопии, все вышеперечисленные действия были проведены с контралатеральной стороны (Рисунок 19).



*Рисунок 19 – Лазерная абляция стенки эктопированного мочеточника.*

При проведении абляции мы рекомендуем использовать лазер, так как благодаря ему достигается формирование малого послеоперационного отека, по сравнению с традиционными методами. Кроме того, в настоящее время отсутствует возможность адекватной абляции стенки эктопированного мочеточника другими источниками энергии. По нашему мнению, на сегодняшний день трансуретральная лазерная абляция является золотым стандартом коррекции интрамуральной эктопии мочеточников.

Как правило, после проведения трансуретральной лазерной абляции в течение нескольких недель мы наблюдали клиническое улучшение недержания мочи. Возможная причина положительной динамики в первые недели после лазерной абляции, наиболее вероятно, связана с выраженным отеком слизистой уретры после цистоскопии и самого оперативного вмешательства. После того, как отек спадает, при наличии недостаточности уретрального сфинктера симптомы недержания мочи вновь проявляются.

Процедура ТЛА малоинвазивна. Из осложнений при ее проведении встречаются: полное прободение мочевого пузыря, дизурия, гематурия, острый цистит, сохранение недержания мочи. Как правило, указанные осложнения легко контролируются и купируются с применением медикаментозной терапии.

В ходе проведения исследования все 28 пациентов были успешно прооперированы. Продолжительность оперативного вмешательства составляла порядка 30 минут. При проведении процедуры все прооперированные пациенты (100%) в краткосрочный период наблюдения показали высокий уровень купирования симптомов недержания мочи.

Среди выявленных нами осложнений можно выделить: перфорация стенки мочевого пузыря лазером (в 2 случаях, дефект купировался самостоятельно, в течение 24 часов), также, у 40 % пациентов наблюдался травматический уроцистит (был купирован с применением медикаментозной терапии).

В послеоперационный период пациентам назначалась медикаментозная терапия: нестероидные противовоспалительные препараты (Превикокс, Онсиор) в течение 3 дней, противомикробные препараты (амкосициллина клавуланат) в течение 5-7 дней.

В ходе исследований проводилось послеоперационное наблюдение за животными, фиксировалось время послеоперационной госпитализации пациентов (Таблица 7).

**Таблица 7 – Время госпитализации пациентов при разных типах коррекции эктопии мочеточников**

Время госпитализации	Открытый метод	ТЛА
До 12 часов	0	22
От 12 до 48 часов	16	6
Свыше 48 часов	8	0

Как видно из данных, представленных в таблице 7 у животных, прооперированных с использованием трансуретральной лазерной абляции, существенно сокращалось время госпитализации.

Также, в ходе исследований регистрировалось время повторного появления симптомов недержания мочи. Возобновление симптомов недержания мочи при открытом способе разрешения интрамуральной эктопии мочеточников составило 20 случаев (83,33%), при эндохирургическом – 26 случаев (92,85%).

Учитывалось время возникновения повторных симптомов. Результаты исследований представлены в таблице 8.

**Таблица 8 – Время возникновения симптомов недержания мочи при разных типах коррекции эктопии мочеточников**

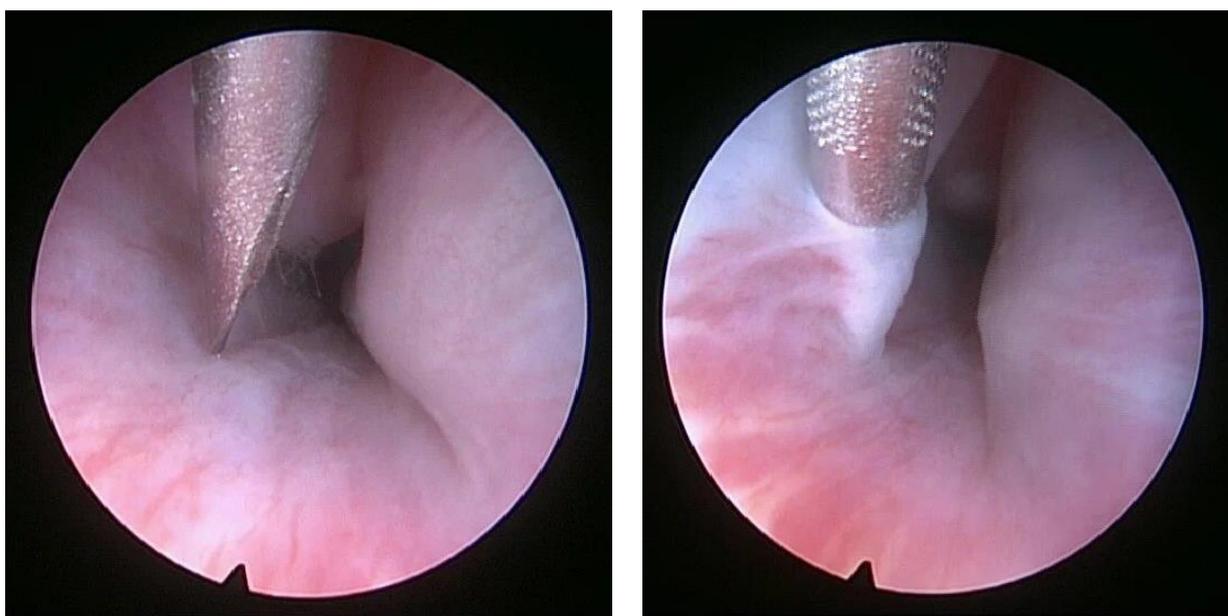
Время возникновения симптомов недержания мочи	Открытый метод	ТЛА
До 24 часов	0	0
От 24 часов до 14 дней	4	2
От 14 до 30 дней	8	17
От 30 дней до 60 дней	8	4
Свыше 6 месяцев	0	3

Как видно из данных, представленных в таблице 8, всего симптомы недержания мочи после коррекции интрамуральной эктопии мочеточников снова появились у 46 пациента (88,46%), что выше, чем представлено в литературных источниках. При повторном появлении симптомов недержания мочи проводилась коррекция уретрального сфинктера.

После появления повторных симптомов недержания мочи 18 владельцев отказались от дальнейшего лечения. Оставшимся 28 пациентам были проведены подслизистые инъекции филлера.

Данная процедура была разработана как малоинвазивный аналог для коррекции нарушения работы уретрального сфинктера у сук. Суть ее заключается в эндоскопически-ассистированном трансуретральном введении небольшого количества коллагена в 3-4 точки подслизистом слое оболочки уретры по периметру ее сфинктера для уменьшения его диаметра.

Помимо коллагена в подслизистый слой уретры также вводят политетрафторэтилен, стволовые клетки и другие материалы. В Российской Федерации Черновым А. В. (2021) запатентован метод введения 20-32% раствора гиалуроновой кислоты или инертного полимерного геля для эндопротезирования мягких тканей в подслизистый и мышечные слои в 10-15 точках уретры (Рисунки 20-21).

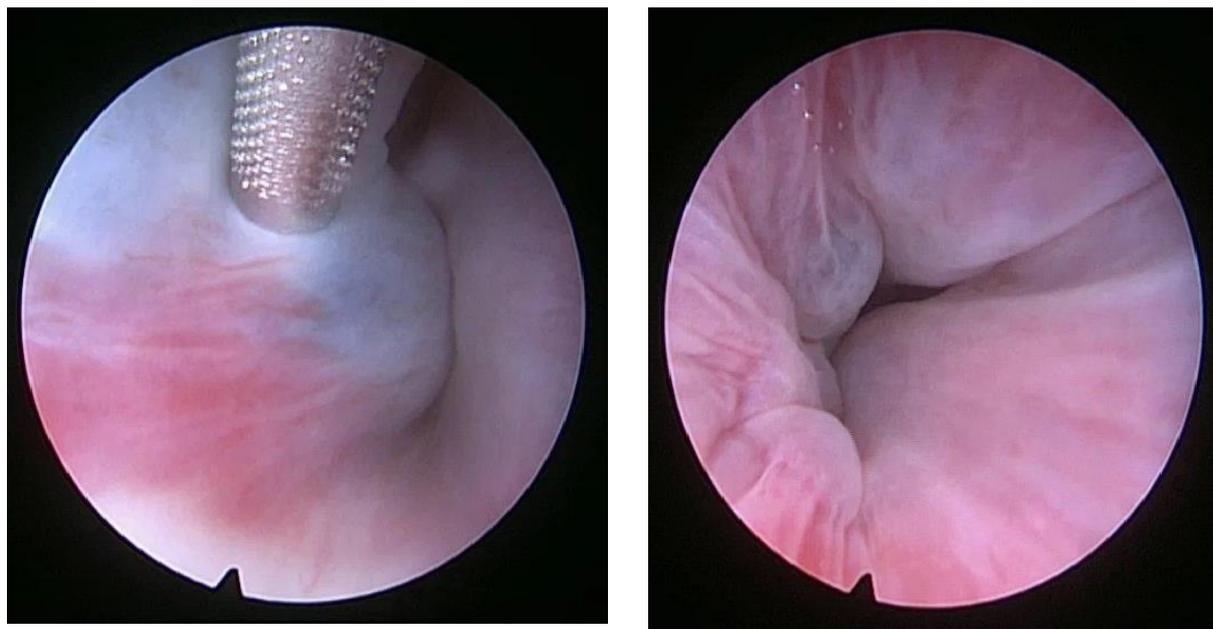


А

Б

*Рисунок 20 – А – Вид эндоскопической иглы;*

*Б – Введение эндоскопической иглы в подслизистой слой уретры.*



А

Б

*Рисунок 21 – А – Инъекция препарата «DAM+» в подслизистый слой уретры; Б – Вид у уретры после циркулярных инъекций.*

Исходные 3-5 точек располагают по периметру сфинктера, затем 3-5 точек располагают по периметру сфинктера в плоскости, расположенной дистальнее исходных точек, и 3-5 точек по периметру сфинктера в плоскости, расположенной еще дистальнее, вызывая полное закрытие уретры.

Автор диссертации имеет лицензионное соглашение на применение данной методики. Метод проведения подслизистых инъекций филлера по методике Чернова А. В. (2021), продемонстрирован на рисунках 19-20.

После проведения инъекций филлеров (20-32% раствора гиалуроновой кислоты или инертного полимерного геля) учитывалось время появления симптомов недержания мочи (Таблица 9).

Инъекции коллагена и других наполнителей в подслизистую оболочку уретры обладают временным эффектом (от 3 до 18 месяцев), эффективность указанного метода лечения составляет от 68 до 82% (Hadley H., 2016; Barth A. et al., 2005; Byron J. K. et al., 2009). Кроме того, данный метод эффективен только при коррекции гормонозависимой недостаточности уретрального сфинктера.

**Таблица 9 – Время возникновения симптомов недержания мочи при подслизистых инъекциях филлеров**

Время возвращения симптомов недержания мочи	Количество животных с недержанием мочи
До 24 часов	4
От 24 часов до 48 часов	9
От 48 часов до 30 дней	13
От 30 дней до 60 дней	1
Более 60 дней	1

Как видно из данных, представленных в таблице 9, повторное возникновение симптомов недержания мочи наблюдалось в 100% случаев. Три пациента достигли удовлетворительного результата при регулярном приеме медикаментозной терапии (фенилпрополамина).

Консервативная терапия при гормонозависимой недостаточности уретрального сфинктера, в виде приема эстрогенов или альфа-адренергических агонистов обладает эффективностью 60–90%, при этом не исключено появление побочных эффектов.

Фенилпропаламина гидрохлорид (торговые марки: «Пропалин», «Уристок»), относится к синтетическим симпатомиметикам группы аминов. Действует, главным образом, на  $\alpha$ -адренергические рецепторы, опосредованно повышает высвобождение из депо норадреналина и, оказывая влияние на гладкую мускулатуру нижнего отдела мочевыводящих путей, повышает тонус и усиливает сокращение сфинктера уретры.

Быстро всасывается из желудочно-кишечного тракта. Максимальная концентрация в плазме крови собак достигается через 1-2 часа после перорального применения. Дозировка - 1-1,5 мг/кг каждые 8-12 часов. Выводится из организма с мочой в неизменной форме и в виде неактивных метаболитов.

Эффективен в 75-90%. Эффект зависит от дозы и регулярности применения. Побочные эффекты: беспокойство, гипертензия, рвота, полидипсия.

Диэтилстильбэстерол (торговые марки: «Диэтилстильбэстерол» «Димэстрол», «Диэтилстильбэстрол дифосфат», «Диэтилстильбэстрол пропионат») - нестероидный эстрогенный препарат группы стильбестрола. Взаимодействует со специфическими рецепторами в органах-мишенях. Повышают чувствительность уретральных  $\alpha$ -адренорецепторов к катехоламинам. Дозировка - 0,02 мг/кг перорально в течение 3-5 дней, а затем по перорально каждые 3-7 дней. Эффективен в 60-65%. Побочные эффекты: тошнота, эструс, изменение поведения, миелосупрессия, пиометра у интактных самок.

Эстриол (Торговая марка «Овестин»). Относится к классу стероидных половых гормонов, восполняет дефицит эстрогена. Способствует нормализации эпителия влагалища, шейки матки и мочеиспускательного канала.

При пероральном применении быстро адсорбируется. Выведение эстриола осуществляется, главным образом, почками, в связанной форме. Дозировка: по 2 мг в день в течение 1 недели с последующим снижением 1 раз в неделю до минимально эффективной суточной дозы 0,25-2,0 мг на животное, затем препарат применяют через день (1 раз в 5 дней). Эффективен в 61%.

Побочные эффекты: тошнота, эструс, изменение поведения, миелосупрессия, пиометра у интактных самок. Кобелям дополнительно рекомендованы инъекции тестостерона.

Пациентам, у которых консервативная терапия не дала положительных результатов, при повторном возникновении симптомов недержания мочи после инъекции филлеров проводилась установка ИУС.

## **2.7 Метод имплантации искусственного уретрального сфинктера**

Умеренный или неудовлетворительный эффект общепринятых методик привел к необходимости поиска новых возможностей в терапии недержания мочи.

В гуманной медицине с 1970 г. применяется методика имплантации контролируемого гидравлического окклюдера (КГО). Для животных формирование специально разработанного статического гидравлического уретрального сфинктера с чрескожным контролем было впервые описано только в 2004 году.

В 2009 г. изучалась эффективность искусственного сфинктера уретры (ИУС) для лечения приобретенного расстройства мочеиспускания у собак. После ряда изменений ИУС показал хорошие клинические результаты: эффективность в 67–92% в долгосрочной перспективе (32 месяца наблюдения), по данным Cugno R. L. (2013).

С тех пор искусственный уретральный сфинктер используется в качестве эффективного долгосрочного лечения недержания мочи, когда традиционные методы оказались неэффективны. На сегодняшний день до 80% собак демонстрируют хороший клинический результат без раздувания манжеты, а надувание манжеты используется у собак, у которых после нескольких лет наблюдения наблюдался регресс.

Для проведения оперативного вмешательства пациента располагали лежа на спине. Подготовка операционного поля проводилась по стандартной методике с соблюдением общепринятых правил асептики и антисептики.

Выполнялся каудальный срединный доступ к мочевому пузырю и проксимальной части уретры. Для выполнения доступа проводили разрез кожи и подкожной клетчатки выполнялся скальпелем, длина разреза составляла около 10 см.

Доступ в брюшную полость осуществлялся путем рассечения белой линии живота. Далее выполнялось извлечение мочевого пузыря из операционной раны, тракция его краниально, визуализация мочеточников, с помощью диссектора выделение проксимальной части уретры (Рисунок 23).

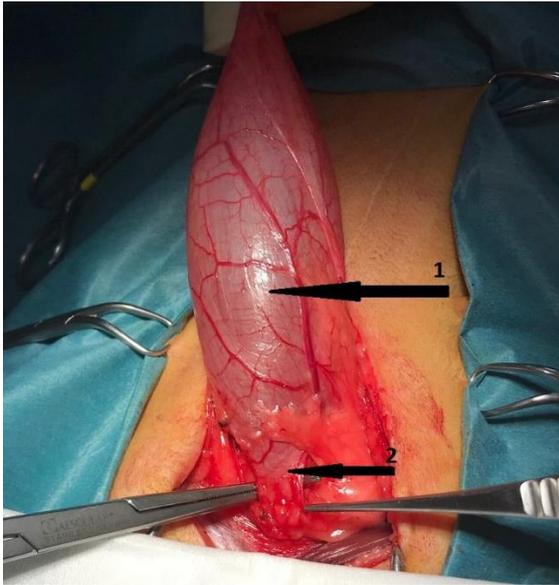
Окружность уретры измерялась с помощью дренажа Пенроуза или нити шва. На основе выполненных измерений подбиралась уретральная манжета.

Манжета всегда подбиралась с уклоном в большую сторону, чтобы избежать чрезмерной компрессии уретры и осложнений после установки манжеты

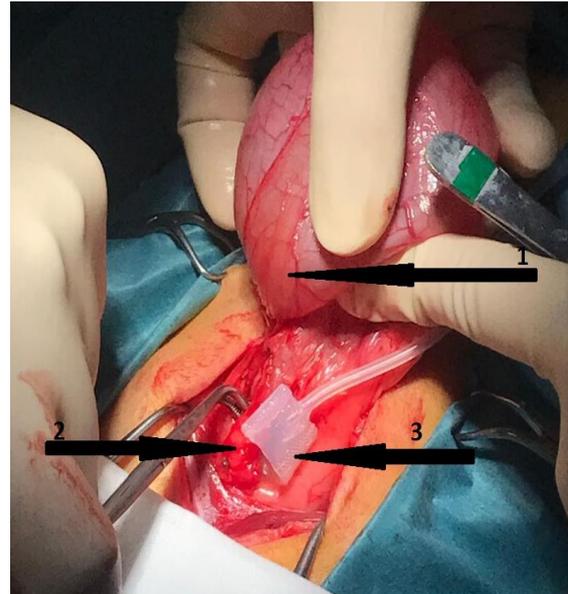
После выделения проксимальной части уретры и подбора необходимого размера манжеты, осуществлялось проведение манжеты и фиксация ее вокруг уретры проленовой нитью (Рисунки 23-24).

**А****Б**

*Рисунок 22 – А –Тракция мочевого пузыря;  
Б – Выделение проксимальной части уретры.*

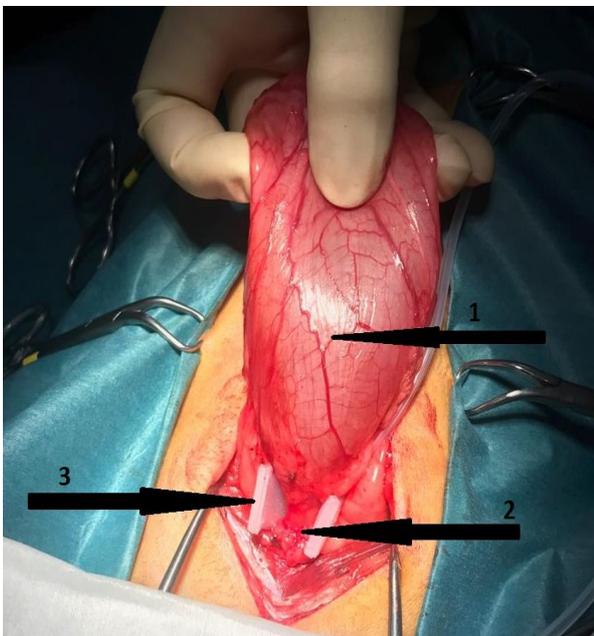


А



Б

*Рисунок 23 – А – Проведение манжеты ИУС;  
Б – Фиксация манжеты ИУС проленовой нитью:  
1 – мочевого пузыря; 2 – уретра; 3 – окклюдер.*



А



Б

*Рисунок 24 – Фиксация манжеты ИУС проленовой нитью:  
1 – мочевого пузыря; 2 – уретра; 3 – окклюдер.*

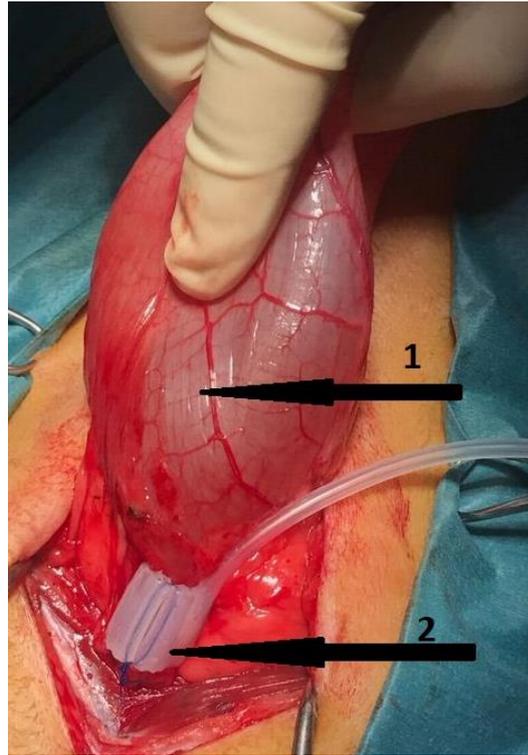
Материалы, необходимые для установки ИУС, включают силиконовую уретральную манжету, порт доступа к сосудам, иглу Губера. В своей работы мы использовали искусственный уретральный сфинктер компании Norfolk Vet Products (Рисунок 25).

**А****Б****В**

*Рисунок 25 – А – Уретральная манжета или окклюдер;*

*Б – Порт доступа к сосудам; В – Игла Губера.*

Перед размещением ИУС проверялся и заполнялся стерильным физиологическим раствором для удаления воздуха из манжеты, трубки и порта, а также для проверки на целостность. Манжета закреплялась вокруг уретры, примерно на 2-3 см каудальнее тригона мочевого пузыря у сук и на 2 см каудальнее предстательной железы у кобелей, путем наложения полипропиленовых швов 2-0-0 через островки и завязывания прочного узла (Рисунок 26).



*Рисунок 26 – Окклюдер ИУС, закрепленный вокруг уретры:*

*1 – мочевого пузыря; 2 – окклюдер.*

Инфузионная линия проходит через прокол в брюшной стенке и подкожно туннелируется в нужное место порта латерально к прямой мышце живота и краниально к боковой складке (Рисунок 27-28).



*Рисунок 27 – Установка порта.*



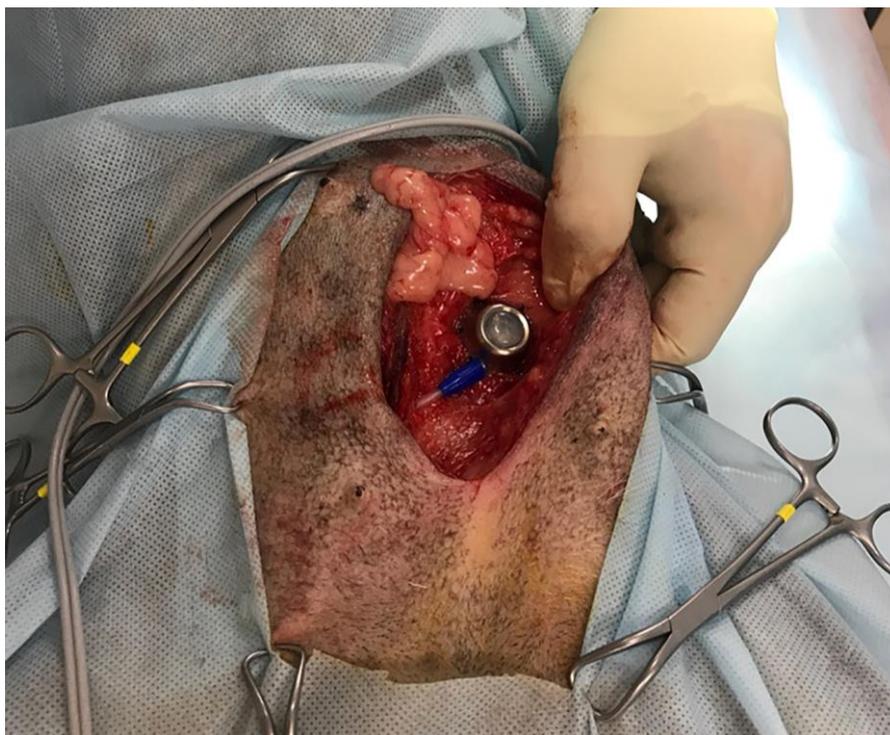
*Рисунок 28 – Установка порта и промывание системы.*

Затем трубка ИУС обрезалась до необходимой длины, избегая образования перегибов. Трубка крепилась к инфузионному порту и закреплялась нитью или пластиковым чехлом (Рисунок 29).



*Рисунок 29 – Инфузионный порт.*

Общий объем инфузии, необходимый для закрытия уретральной манжеты, измерялся и записывался. Жидкость выводили из манжеты. Затем инфузионный порт прикрепляли к поверхностной фасции брюшной стенки нерассасывающимся швом (Рисунок 30). Брюшную полость и разрез для установки порта ушивали по стандартной методике.



*Рисунок 30 – Инфузионный порт, прикрепленный к фасции.*

Возможные осложнения имплантации ИУС включают в себя: стриктуру вне просвета мочеиспускательного канала, обструкцию оттока мочи, образование перепонки внутри просвета канала, гидроуретер и гидронефроз, отсутствие или неспособность к мочеиспусканию, поллакиурия, странгурию, слабую или прерывистую струю мочи, вздутие живота или боль.

Невозможно получить полное удержание мочи у 100% пациентов, особенно у пациентов с сопутствующими анатомическими аномалиями или дисфункцией мочевыводящих путей. Из-за потенциальных осложнений и инвазивного характера любой хирургической техники эта процедура рекомендуется только

собакам, которые не поддаются медикаментозной терапии, не переносят назначенные лекарства или которым другие вмешательства не помогли.

В нашей работе сразу после установки сфинктера мы не наполняли манжету, и не корректировали просвет уретры, так как, по нашему мнению, необходимо дождаться полного заживления операционной раны и убедиться в отсутствии послеоперационного воспалительного отека уретры. Это позволяет свести к минимуму возможные послеоперационные осложнения.

Пациента выписывали из стационара и наблюдали за ним амбулаторно на протяжении четырех недель до момента полного разрешения послеоперационного отека. В ранний послеоперационный период пациентам назначали нестероидный противовоспалительный препарат «Превикокс» перорально в течение 5 дней, в дозе - 5 мг/кг в сутки.



*Рисунок 31 – Вид установленного ИУС на рентгенограмме.*

Спустя четыре недели при сохранении симптомов недержания мочи, проводили коррективку диаметра уретры. Для проведения коррективки, чрезкожно делали пункцию порта с помощью иглы Губера, затем в порт вводили 0,05 мл физиологического раствора. Оценку результата проводили еженедельно и, при необходимости повторно проводили введение раствора, до получения терапевтического эффекта. При проявлении симптомов недержания мочи такие процедуры можно повторять на протяжении всей жизни. Таким образом метод является полностью управляемым.

После установки ИУС проводили наблюдение за пациентами от 6 месяцев до 3 лет. В послеоперационный период фиксировали наличие осложнений. Осложнения, возникшие в послеоперационный период после возникновения ИУС представлены в таблице 10.

**Таблица 10 – Результаты установки ИУС в долгосрочной перспективе**

Результат	Количество животных
Отсутствие эффекта	2
Стриктура уретры	7
Удовлетворительный результат с периодической коррекцией наполнения	16

Как видно из данных, представленных в таблице 10 удовлетворительный результат при установке ИУС был достигнут у 16 животных, что составляет 64%. При этом у 2-х животных (8%) установление ИУС не принесло ожидаемого эффекта. У 7 собак (28%) развилась стриктура уретры.

### 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

В современной литературе проблема лечения интрамуральной эктопии мочеточников освещена достаточно скудно, в основном – в иностранной литературе. По результатам наших исследований интрамуральная эктопия мочеточников была установлена у 47,22% собак. У самок эктопия выявлялась чаще, чем у самцов, что полностью согласуется с результатами исследований Cannizzo K. L. (2003), McLoughlin M. A. (2000), Reichler I. M. (2012).

Таким образом причиной недержания мочи у собак, почти в половине случаев являлась эктопия мочеточников. В настоящее время частота наличия этой патологии недооценена и является, скорее, диагнозом исключения. Согласно полученным нами результатам, эктопию мочеточников необходимо включать в список дифференциальных диагнозов у собак с недержанием мочи.

По результатам клинических и биохимических исследований крови у животных с недержанием мочи, вызванной несостоятельностью уретрального сфинктера или эктопией мочеточников, нами не было выявлено значительных изменений, что полностью согласуется с результатами исследований Alexander L. G. (1993), Bartges J. (2014) и др.

При этом, обращает на себя внимание, что у животных с интрамуральной эктопией мочеточников, по сравнению с животными контрольной группы было установлено достоверное повышение количества лейкоцитов (на 15,05%), повышение количества сегментоядерных нейтрофилов (на 23,52%), повышение относительного и абсолютного количества эозинофилов (на 25,69 и 18,87% соответственно), кроме того, установлена тенденция к снижению количества моноцитов на 10,9%.

При биохимическом исследовании сыворотки крови у животных с интрамуральной эктопией мочеточников по сравнению с животными контрольной группы было установлено достоверное повышение концентрации общего белка (14,02%) и повышение концентрации фосфора (22,58%). Полученные результаты

мы связываем со скрытопротекающим хроническим воспалительным процессом вследствие недержания мочи и постоянного ее подтекания, а также вторичной бактериальной инфекцией.

Эти выводы подтверждаются результатами наших исследований. В оставшихся 55,77% пробах мочи был выявлен рост микроорганизмов. В 89,66% проб нами была выявлена монокультура микроорганизмов.

Наиболее распространенным возбудителем, выявленным нами при проведении исследований, была *Escherichia coli* – естественный представитель микробиома кишечника собак. Также из кишечных комменсалов в моче собак нами были обнаружены *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Enterobacter cloacae* (Рисунок 32).

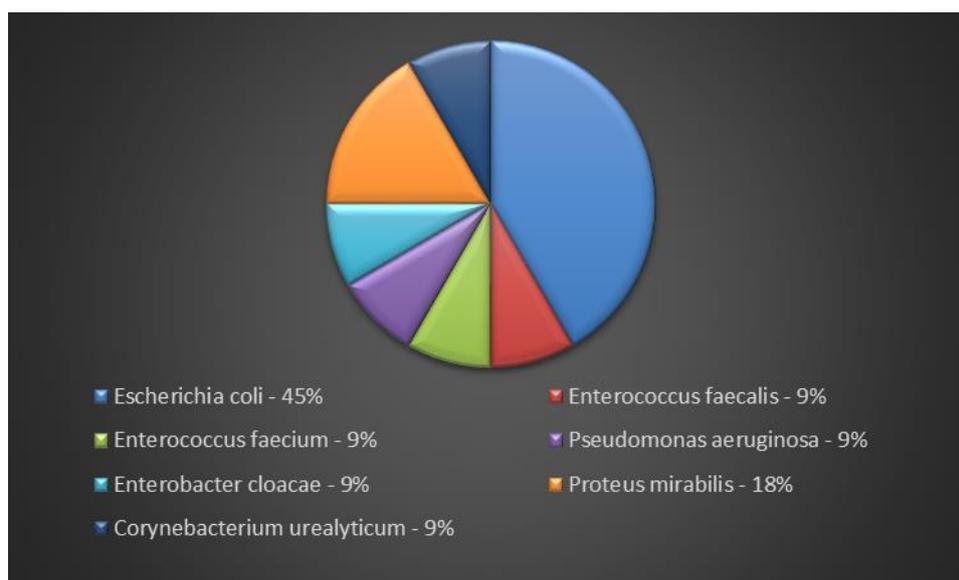


Рисунок 32 – Видовой состав микроорганизмов выявленных в моче собак с интрамуральной эктопией мочеточников.

По нашему мнению, это свидетельствует о снижении защитных механизмов шейки мочевого пузыря вследствие недостаточности уретрального сфинктера, кроме того, дополнительным фактором проникновения микрофлоры в мочевой пузырь может являться постоянное намочение шерсти вследствие подтекания мочи.

Из патогенных микроорганизмов нами были обнаружены *Pseudomonas aeruginosa*, *Corynebacterium urealyticum*, *Proteus mirabilis*. Указанные микроорганизмы зачастую обладают повышенной резистентностью к противомикробным препаратам или способностью быстро ее приобретать.

В 10,34% случаев был выявлен сочетанный рост бактерий *Enterococcus faecium* и *Pseudomonas aeruginosa*.

При проведении исследований чувствительности к противомикробным препаратам нами было установлено, что выделенная микрофлора в 65,52% случаев была резистентна к Ампициллину и Амоксициллину, в 55,17% - к Амоксициллину с клавулановой кислотой – антибактериальным препаратам первой линии при заболеваниях мочевыделительной системы.

Также, в 55,17% случаев нами была выявлена резистентность к цефалоспорином I-III поколения, в 34,48% случаев – резистентность к фторхинолонам (Рисунок 33).

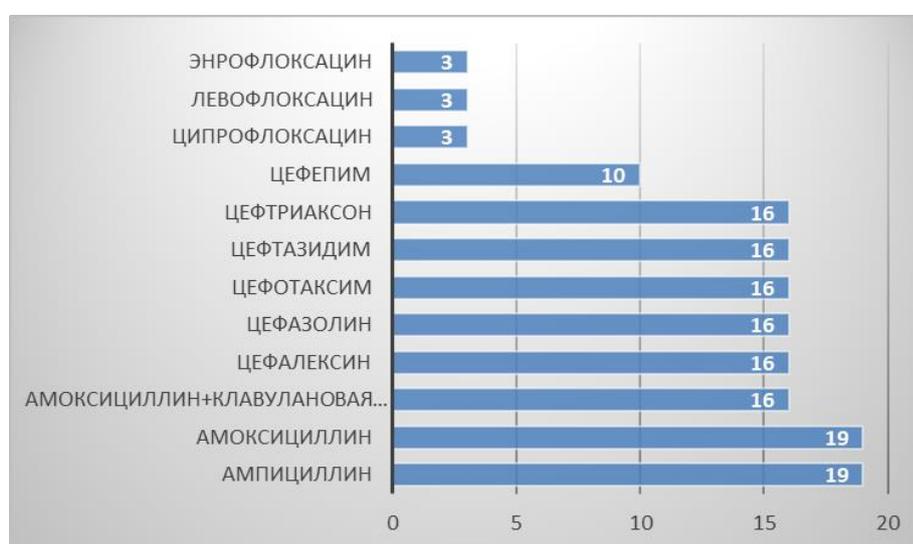


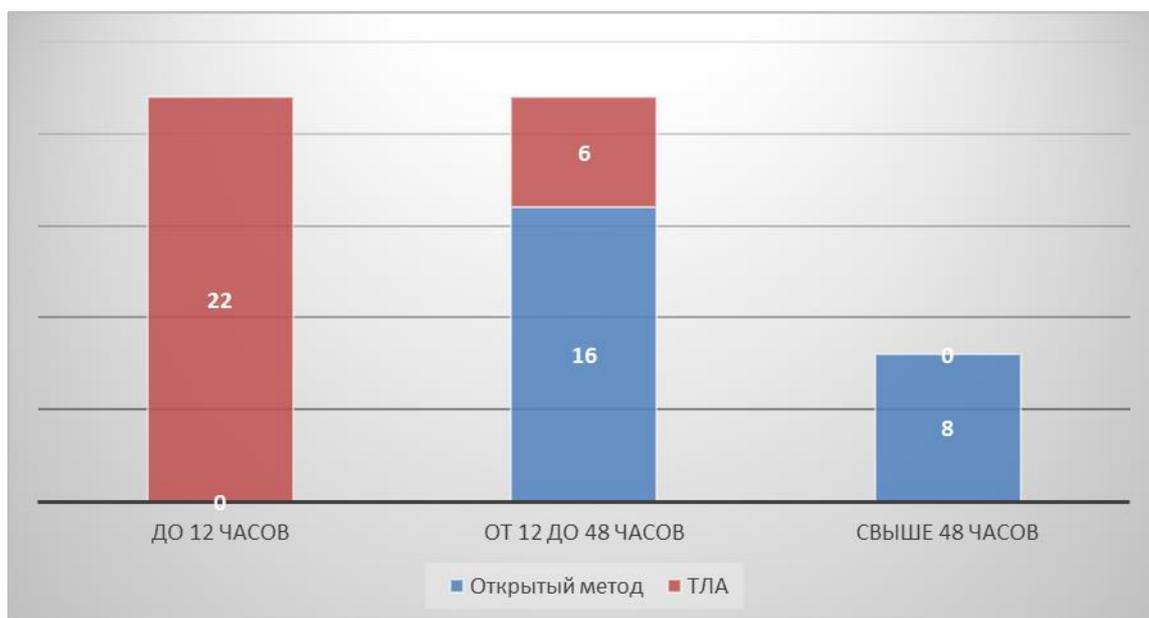
Рисунок 33 – Резистентность к противомикробным препаратам микроорганизмов, выявленных в моче собак с интрамуральной эктопией мочеточников.

Согласно проведенными нами исследованиям микрофлора, выделенная из мочи собак с интрамуральной эктопией мочеточников, имела 100%

чувствительностью к Имипенему, Меропенему, Амикацину, Гентамицину, Ванкомицину, Тетрациклину, Клиндамицину, Рифампицину. При этом, часть этих препаратов запрещена к применению в ветеринарной медицине и, соответственно, не могут быть использованы при лечении собак.

При проведении коррекции интрамуральной эктопии мочеточников открытым методом большей части пациентов (66,67%) потребовалась госпитализация в послеоперационный период от 12 до 48 часов, 33,33% пациентов находились в стационаре свыше 48 часов.

При проведении трансуретральной лазерной абляции время госпитализации большинства пациентов (78,57%) составило менее 12 часов и у 21,43% животных составило от 12 до 48 часов. Свыше 48 часов в послеоперационный период ни одно животное в стационаре не находилось (Рисунок 34).

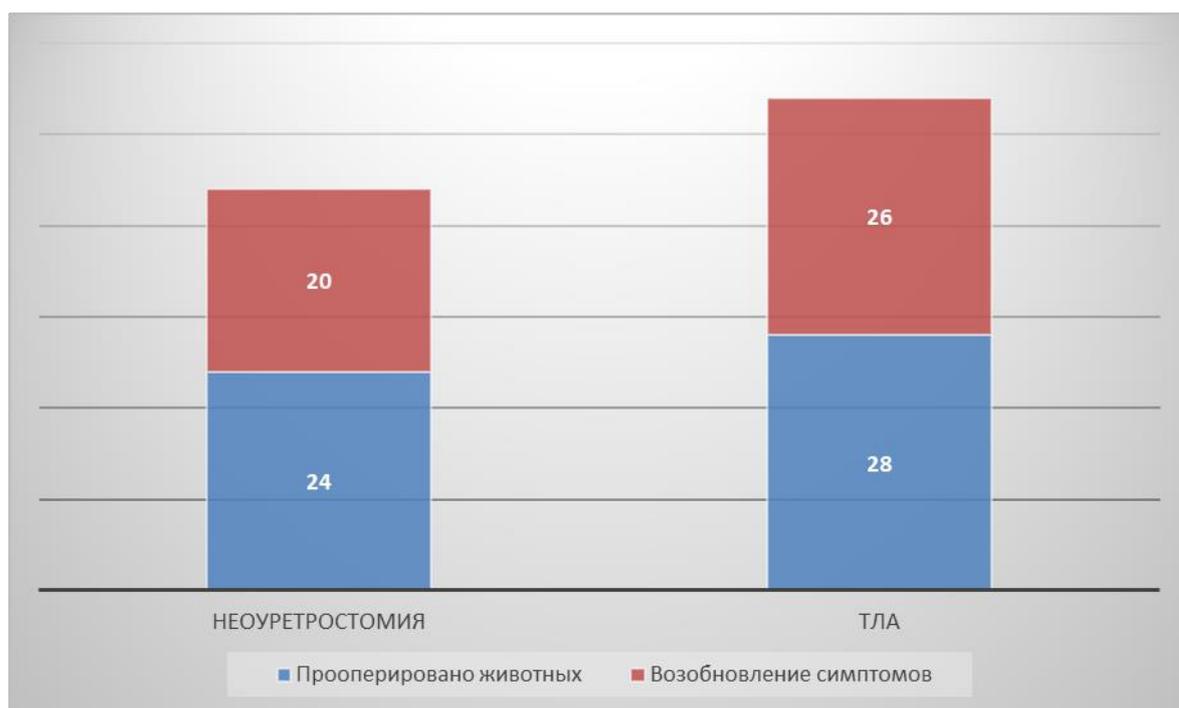


*Рисунок 34 – Время госпитализации пациентов, прооперированных открытым методом и методом трансуретральной лазерной абляции (ТЛА).*

Полученные результаты подтверждают данные о том, что трансуретральная лазерная абляция является менее травматичным методом лечения

интрамуральной эктопии мочеточников по сравнению с классическими методиками (неоуретеростомией, неоцистоуретростомией, нефроурозэктомией).

Нами не было выявлено корреляции между применяемой методикой и количеством случаев повторного возникновения симптомов недержания мочи у собак. При открытом способе разрешения интрамуральной эктопии мочеточников непроизвольное мочеиспускание возникало в 83,33% (20 животных) случаев, при проведении трансуретральной лазерной абляции - в 92,85% случаев (26 животных). Что указывает на наличие сочетанной патологии у данных животных. То есть, эктопия мочеточников, в большинстве случаев, сочеталась с недостаточностью уретрального сфинктера (Рисунок 35).



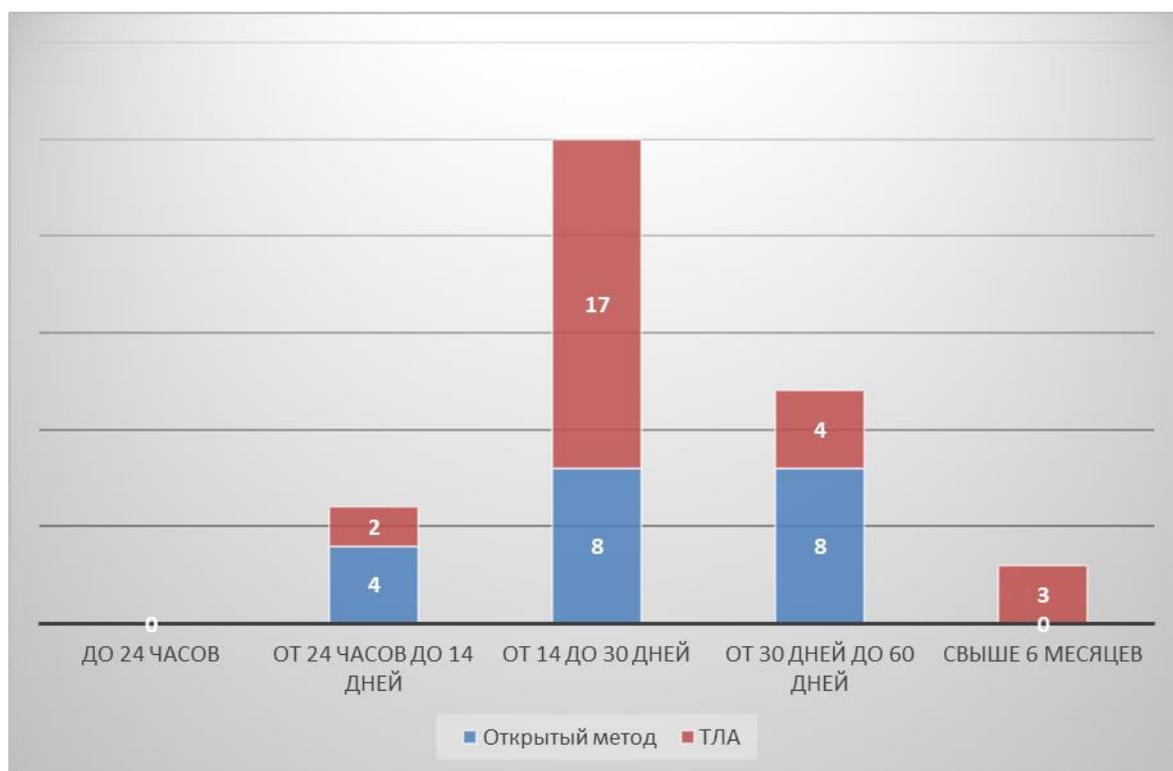
*Рисунок 35 – Частота возобновления симптомов недержания мочи у животных, прооперированных открытым методом и методом ТЛА.*

Всего симптомы недержания мочи после коррекции интрамуральной эктопии мочеточников снова появились у 46 пациентов (88,46%), что выше, чем представлено в литературных источниках (Alexander L. G., 1993; Mason L. K. et

al., 1990; Holt P. E. et al., 1995; Stone E. A. et al., 1990; McLaughlin R. et al., 1991; Lamb C. R. et al., 1998).

Время повторного возникновения симптомов недержания мочи у собак после проведения коррекции интрамуральной эктопии мочеточников открытым методом составило от 24 часов до 60 дней, при проведении трансуретральной лазерной абляции – от 24 часов до более 6 месяцев.

Среди всех прооперированных животных симптомы недержания мочи в период от 1 до 14 суток возникли у 13,04% собак, от 14 до 30 дней – у 54,35%, от 30 до 60 дней – у 26,09%, свыше 6 месяцев – у 6,52% животных (Рисунок 36).



*Рисунок 36 – Время возникновения симптомов недержания мочи у пациентов, прооперированных открытым методом и методом трансуретральной лазерной абляции (ТЛА).*

В первые сутки после операции симптомов недержания мочи не было зафиксировано ни в одном случае, что согласуется с исследованиями Лапшина А. Н. (2016, 2017).

У животных, к которым применяли открытую операционную технику симптомы недержания мочи в период от 24 часов до 14 дней возникали у 20% пациентов, от 14 до 30 дней – в 40% случаев, от 30 до 60 дней – в 40% случаев.

При коррекции интрамуральной эктопии мочеточников методом трансуретральной лазерной абляции симптомы недержания мочи в период от 1 до 14 суток возникли у 7,69% собак, от 14 до 30 дней – у 65,38% собак, от 30 до 60 дней – у 15,38% собак, свыше 6 месяцев – 11,54% собак.

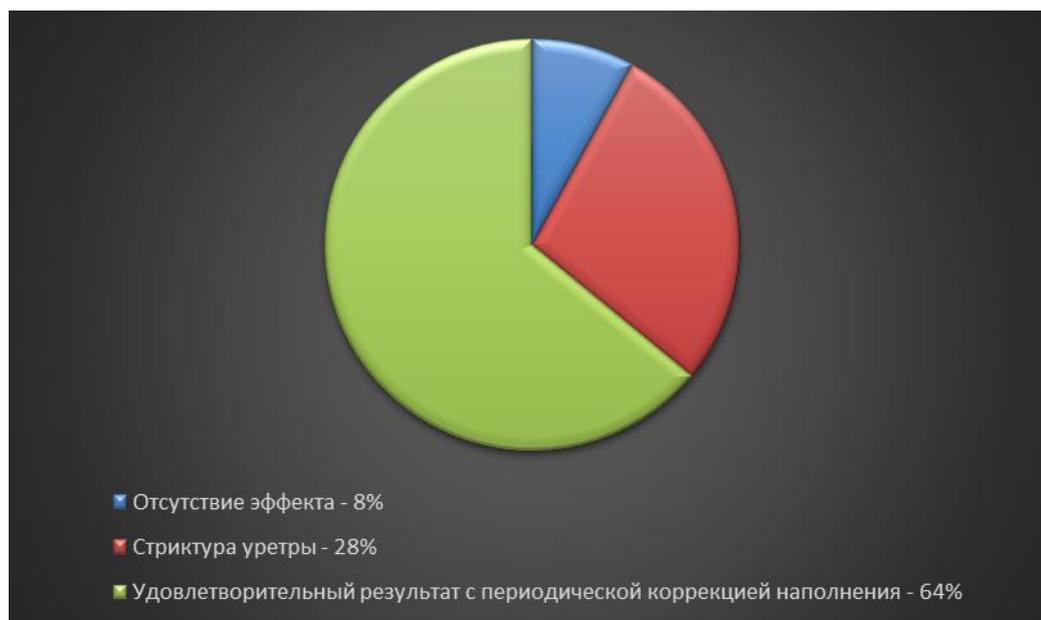
Животным, у которых возникли симптомы недержания мочи были проведены подслизистые инъекции филлеров (20-32% раствора гиалуроновой кислоты или инертного полимерного геля) в 10-15 точках уретры. Всего инъекции были проведены 28 животным. После введения филлеров фиксировалось время появления симптомов недержания. Так у 14,29% животных недержание возникло в первые сутки после введения филлеров. У 32,14% животных недержание мочи развилось в период от 24 до 48 часов. У 46,43% животных недержание мочи развилось в течение первого месяца после введения филлеров и у 3,57% животных недержание мочи развилось в период от 2 до 2-х месяцев и свыше 2-х месяцев соответственно. Всего признаки недержания мочи возобновились у 100% пациентов. Полученные данные о временном эффекте инъекций филлеров согласуются с исследованиями Hadley H. (2016), Barth A. (2005), Byron J. K. (2009).

У трех особей (10,71%) удовлетворительный эффект был достигнут на фоне применения фенилпрополамина, что доказывает на переоцененность гормонозависимой недостаточности уретрального сфинктера. Остальным 25 особям был установлен искусственный уретральный сфинктер. Период наблюдения за прооперированными собаками составил от 6 месяцев до 3 лет.

Удовлетворительный результат при установке ИУС был достигнут у 64% животных. У 8% пациентов установление ИУС не принесло ожидаемого эффекта. У 7 собак (28%) развилась стриктура уретры (патологическое ее сужение, приводящее к частичному или полному нарушению проходимости).

В связи с развившимися осложнениями двум пациентам сфинктер извлекли. У 5 пациентов стриктура уретры была разрешена без проведения процедуры снятия имплантата.

Таким образом нами получены результаты о высокой эффективности методики установки искусственного уретрального сфинктера у собак с недержанием мочи, вызванным недостаточностью уретрального сфинктера. При этом ширина просвета уретры остается полностью контролируемой, ввиду возможности малоинвазивной коррекции. Однако, по нашему мнению, к данному методу можно прибегать только в случае, когда недержание мочи не контролируется использованием других методов, в том числе медикаментозных.



*Рисунок 37 – Эффективность методики установки искусственного уретрального сфинктера.*

Как уже было сказано ранее, симптомы недержания мочи после коррекции интрамуральной эктопии мочеточников возникают в 88,46%, что свидетельствует о сочетанной патологии: интрамуральной эктопии мочеточников и недостаточности уретрального сфинктера.

Протокол лечения при установлении сочетанной патологии будет заключаться в восстановлении анатомически правильного строения мочевыводящей системы, с обязательным длительным послеоперационным контролем, продолжительностью до 12-ти месяцев. При повторном возникновении симптомов недержания мочи необходимо корректировать ее прежде всего консервативными методами: прием эстрогенов или альфа-адренергических агонистов.

При неэффективности консервативного лечения рекомендовано подслизистое введение филлеров. При возобновлении симптомов недержания мочи рекомендована установка искусственного уретрального сфинктера, как наиболее радикального и эффективного метода лечения недостаточности уретрального сфинктера.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования установили распространенность интрамуральной эктопии мочеточников у собак с признаками недержания мочи с определением наличия отклонений в гематологических и биохимических показателях; выявили наличие патогенной микрофлоры в моче и ее чувствительность к противомикробным препаратам; сравнили эффективность открытой и эндоскопической техник оперативного лечения; установили долю пациентов, сохраняющих клинические признаки недержания мочи, связанного с недостаточностью уретрального сфинктера, после проведения коррекции эктопии мочеточников, и определить пути к их устранению; определили эффективность методики установки искусственного уретрального сфинктера, выявили частоту возникновения осложнений после ее проведения; разработали протокол и алгоритм действий диагностики и лечения пациентов с недержанием мочи, вызванным интрамуральной эктопией мочеточников и недостаточностью уретрального сфинктера у собак.

Подводя итоги данного исследования, мы пришли к следующим выводам:

1. Эктопия мочеточников является врожденным заболеванием, характеризующимся нарушением первичного мезонефрального протока. Из обследованных 110 животных эктопия мочеточников устанавливалась в 44,22% случаев.

2. У собак с интрамуральной эктопией мочеточников установлено достоверное повышение количества лейкоцитов на 15,05%, повышение абсолютного количества сегментоядерных нейтрофилов на 23,52%, повышение относительного и абсолютного количества эозинофилов на 25,69% и 18,87% соответственно, снижение относительного количества моноцитов на 10,9%.

3. При биохимическом исследовании сыворотки крови собак с интрамуральной эктопией мочеточников установлено достоверное снижение

концентрации общего белка на 14,02%; повышение концентрации фосфора на 22,58%.

4. В 55,77% случаев у животных с интрамуральной эктопией мочеточников была установлена бактериурия. В 89,66% была выявлена монокультура, в 10,34% был выявлен сочетанный рост бактерий. Выделенная микрофлора была чувствительна к Имипенему, Меропенему, Амикацину, Гентамицину, Ванкомицину, Тетрациклину, Клиндамицину, Рифампицину.

5. Установлено, что эффективность открытой техники лечения интрамуральной эктопии мочеточников у собак составляет 16,66%, эндоскопической – 7,14%.

6. Возобновление симптомов недержания мочи при открытом способе разрешения интрамуральной эктопии мочеточников составляет 83,33%, при эндохирургическом – 92,85%, свидетельствует о сочетанной патологии в виде интрамуральной эктопии мочеточников и недостаточности уретрального сфинктера у этих пациентов, что требует проведения дополнительной коррекции.

7. Установка искусственного уретрального сфинктера из-за потенциальных осложнений и инвазивного характера рекомендуется собакам только при отсутствии эффекта медикаментозной терапии. Эффективность метода установки ИУС составляет 64%.

8. Осложнения при установке искусственного уретрального сфинктера наблюдаются в 28% случаев. Полное отсутствие эффекта при установке ИУС наблюдается у 8% собак.

9. Протокол лечения при установлении интрамуральной эктопии мочеточников заключается в восстановлении анатомически правильного строения мочевыводящей системы, длительным послеоперационным контролем (до 12-ти месяцев). При сохранении симптомов недержания мочи необходимо корректировать ее прежде всего консервативными методами (прием эстрогенов или альфа-адренергических агонистов). При неэффективности консервативного лечения рекомендовано введение филлеров. А при возобновлении симптомов

недержания – установка ИУС, как наиболее радикального и эффективного метода лечения недостаточности уретрального сфинктера.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. При выявлении причин недержания мочи у собак практикующими ветеринарными врачами в список дифференциальных диагнозов необходимо включать сочетанную патологию: интрамуральную эктопию мочеточников и недостаточность уретрального сфинктера;

2. Для коррекции интрамуральной эктопии мочеточников рекомендовано использовать ТЛА, как наименее инвазивную и более щадящую процедуру, по сравнению с традиционными методами;

3. Метод ИУС рекомендован к применению практикующими ветеринарными врачами при отсутствии эффективности традиционных методик.

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

Перспективными, по нашему мнению, исходя из результатов исследования, являются следующие направления:

1. Определение причин развития недостаточности уретрального сфинктера;

2. Разработка отечественной системы ИУС для удешевления стоимости оперативного вмешательства;

3. Разработка методов послеоперационного лечения для снижения проявлений послеоперационных осложнений, связанных с установкой ИУС.

## 5. УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

**ИУС** – искусственный уретральный сфинктер;

**КГО** – контролируемый гидравлический окклюдер;

**КТ** – компьютерная томография;

**КТЭУ** – компьютерная томография экскреторная урография;

**МРТ** – магнитно-резонансная томография;

**НУС** – недостаточность уретрального сфинктера;

**ТЛА** – трансуретральная лазерная абляция;

**УЗИ** – ультразвуковое исследование;

**ЭАЛА** – эндоскопически-ассистированная лазерная абляция.

## 6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенчик, М. А. Видовое разнообразие бактерий, вызывающих инфекции мочевыделительной системы: результаты исследований и рекомендуемые клинические подходы / М. А. Аксенчик, Н. Н. Редькина, С. В. Коняев // Ветеринария Кубани. – 2021. – №. 4. – Электронный ресурс – [http://vetkuban.com/num4\\_202112.html](http://vetkuban.com/num4_202112.html) – Дата обращения: 10.05.2023.
2. Андреева, Е. А. Тактика ведения пациентов с нейрогенным мочевым пузырем // Ветеринарный Петербург. – 2018. – 3. Электронный ресурс – <https://spbvet.info/zhurnaly/2018/taktika-vedeniya-patsientov-s-neurogennym-mochevym-puzyrem/> – Дата обращения: 15.03.2023.
3. Бетшарт-Вольфенсбергер, Р. Ветеринарная анестезиология: учебное пособие / Р. Бетшарт-Вольфенсбергер, А. А. Стекольников, А. Ю. Нечаев. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2010. – 270 с.
4. Вилковыский, И. Ф. Операции на органах мочевыделительной системы собак и кошек / И. Ф. Вилковыский, Д. В. Трофимцов, К. А. Жукова // Российский ветеринарный журнал. – 2015. – № 4. – С. 43-49.
5. Врублевский, А. С. Эндовидеохирургические операции при патологии уретеро-везикального соустья у детей / Диссертация на соискание степени кандидата медицинских наук – Москва, 2018. – 176 с.
6. Гланц, С. Медико–биологическая статистика. Пер. с англ. – Москва: Практика, 1998. – 459 с.
7. Дегтярев, В. В. Особенности васкуляризации почек собак в постнатальном онтогенезе / В. В. Дегтярев, О. А. Матвеев, Л. Д. Верхошенцева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 4 (4). – С. 148-149.
8. Демьянцев, В. А. Морфофункциональные особенности органов размножения у кроликов, выявленные методом ультразвукографии / В. А.

Демьянцев, В. Н. Теленков, М. В. Маркова, Г. А. Хонин, В. П. Дорофеева // Вестник ОмГАУ. 2022. – № 4 (48). – С. 106-115.

9. Егорова, Е. В., Хауни, Н. Ч., Шакирова, Ф. В. Реакция регионарных лимфатических узлов при проведении цистостомии у кроликов / Е. В. Егорова, Н. Ч. Хауни, Ф. В. Шакирова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250. – № 2. – С. 63-71.

10. Ермакова, С. П. Морфология мочевыделительного и полового аппарата у животных / С. П. Ермакова, Ю. М. Малофеев, Н. И. Рядинская // Барнаул: Изд-во АГАУ, 2001. – 51 с.

11. Зеленовский, Н. В. Анатомия собаки / Н. В. Зеленовский, В. И. Соколов, В. Ю. Чумаков, А. В. Малявский, А. П. Васильев, Л. К. Логинова – Санкт-Петербург, 1997. – 340 с.

12. Зеленовский, Н. В. Анатомия собаки и кошки / Н. В. Зеленовский, Г. А. Хонин. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 153-157.

13. Зеленовский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб.: Лань, 2013. – 400 с.

14. Криштофорова, Б. В. Морфология почек и их кровеносных сосудов у щенков собаки новорожденного периода / Б. В. Криштофорова, А. В. Стегайло-Стойнова // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». серия: Ветеринарные науки. – 2012. – № 148. – С. 186-191.

15. Криштофорова, Б. В. Морфология почек и их кровеносных сосудов у суточных щенков собаки / Б. В. Криштофорова, А. В. Стегайло-Стойнова // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». серия: ветеринарные науки. – 2012. – № 142. – С. 93-100.

16. Криштофорова, Б. В. Морфология звеньев сосудов микроциркуляторного русла почек у щенков собаки новорожденного периода / Б.

В. Криштофорова, А. В. Стегайло-Стойнова // Научные труды южного филиала национального университета биоресурсов и природопользования Украины «Крымский агротехнологический университет». серия: ветеринарные науки. – 2013. – № 151. – С. 44-51.

17. Крячко, О. В. Основы научных исследований в ветеринарии / О. В. Крячко, Л. А. Лукоянова, О. В. Романова, С. В. Савичева. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВПО СПбГАВМ, 2015. – 70 с.

18. Кузнецова, А. В. Усовершенствование методики цистостомии у мелких домашних животных / А. В. Кузнецова, Д. А. Архипова, Ф. В. Шакирова // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2020. – № 2. – С. 93-96.

19. Лапшин, А. Н. Трансуретральная лазерная абляция при интрамуральной эктопии мочеточников / А. Н. Лапшин, М. В. Афанасьева, В. В. Коновалова // Vetfarma. – 2016. – № 3. – С. 46 – 49.

20. Лапшин, А. Н. Клинический опыт имплантации искусственного уретрального сфинктера у пациентов с рефрактерным недержанием мочи / А. Н. Лапшин, С. А. Татаринцев, Р. Ю. Сурикова, С. Г. Атанасова, П. В. Белокопытов, С. К. Собакина // Vetfarma. – 2017. – №5. Электронный ресурс – <https://vetpharma.org/articles/108/7247/> – Дата обращения: 16.03.2023.

21. Лапшин, А. Н. Руководство по оперативной урологии мелких домашних животных / А. Н. Лапшин. // VetPharma – 2016. – 192 с.

22. Максимов, В. И. Анатомия и физиология домашних животных / В. И. Максимов, Н. А. Слесаренко, С. Б. Селезнев. – М.: Инфра-М, 2012. – 480 с.

23. Маркова, М. В. Структура и признаки болезней половых органов у кошек по данным ультразвукового исследования / М. В. Маркова, В. П. Дорофеева // Вестник ОмГАУ. – 2019. – № 2 (34). – С. 115-120.

24. Матвеев, О. А. Особенности топографии почек собак породы доберман / О. А. Матвеев, А. С. Дымов, Е. Н. Кузьмина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2 (30). – С. 96-98.

25. Медведева, Л. В. Усовершенствование заключительного этапа цистотомии при наличии уролитов в мочевом пузыре у мелких домашних животных / Л. В. Медведева, П. Б. Шестун // Практик. – 2011. – № 1. – С. 88-92.

26. Петров, И. Б. Рентгеноконтрастные методы исследования почек и мочевого пузыря в нашей клинической практике // Ветеринарный Петербург. – 2012. – № 2. – Электронный ресурс - <https://spbvet.info/arh/detail.php?ID=314> – Дата обращения: 16.03.2023.

27. Перышкина, Л. С. Способ лапароскопически ассистированной цистоскопии / Л. С. Перышкина, С. В. Позябин, В. В. Белогуров // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. Сборник трудов 2-й Научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – М. – 2023. – С. 108-109.

28. Перышкина, Л. С. Новообразования в мочевом пузыре у собак / Л. С. Перышкина, С. В. Позябин, В. В. Белогуров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 2. – С. 31-36.

29. Перышкина, Л. С. Особенности заживления стенки мочевого пузыря после классической цистотомии и лапаротомически ассистированной цистоскопии. экспериментальное исследование / Л. С. Перышкина, С. В. Позябин, В. В. Белогуров // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования. Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием. – 2019. – С. 151-156.

30. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 771 от 18 ноября 2021 года «Об утверждении Перечня лекарственных препаратов, предназначенных для лечения инфекционных и паразитарных болезней животных, вызываемых патогенными микроорганизмами и условно-патогенными микроорганизмами, в отношении которых вводится ограничение на применение в лечебных целях, в том числе для лечения сельскохозяйственных

животных» – Электронный ресурс – <https://docs.cntd.ru/document/727210332> – Дата обращения: 20.04.2023.

31. Процкая, А. С. Особенности ультразвуковых и рентгенологических признаков уролитиаза собак / А. С. Процкая, В. П. Дорофеева // Вестник ОмГАУ. – 2020. – № 1 (37). – С.110-115.

32. Прусаков, А. В. Особенности макростроения и кровоснабжения почек у таксы / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, А. В. Куликова, А. В. Ефимова, А. А. Кисленко // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 3 (17). – С. 83-85.

33. Разин, М. П. Детская урология-андрология: Учеб. пособие. / М. П. Разин, В. Н. Галкин, Н. К. Сухих – 2011. – 128 с.

34. Рябоконь, С. А. Особенности строения органов мочеотделения у домашних животных // Инновационные подходы в решении научных проблем. – 2020. – С. 40-45.

35. Середа, А. П. Рекомендации по оформлению дизайна исследования / А. П. Середа, М. А. Андрианова // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2020. – № 3. – С. 353-357.

36. Скопичев, В. Г. Морфология и физиология животных: учебное пособие / В. Г. Скопичев, Б. В. Шумилов. – Санкт-Петербург: Лань, 2005. – 416 с.

37. Скопичев, В. Г. Морфология и физиология сельскохозяйственных животных. Учебник – СПб.: ООО «КВАДРО» – 2017. – С. 138-141.

38. Складнева, Е. Ю. Структурная организация кровеносного русла стенки мочевого пузыря домашних плотоядных // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1 (29). – С. 81-83.

39. Скубко, О. Р. Морфологическая характеристика маточно-мочепузырной части тазового сплетения собаки домашней / О. Р. Скубко, О. Н. Шушакова // Вестник ОмГАУ. – 2020. – № 4 (40). – С. 100-109.

40. Слесаренко, Н. А. Методология научного исследования / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова, С. В. Кузнецов, П. Н. Абрамов, Е. О. Широкова. – СПб.: Лань, 2021. – 268 с.

41. Снитко, И. О. Влияние ионного рентгеноконтрастного средства на морфофункциональное состояние почек у кроликов при экспериментальной задержке мочи // Вестник ОмГАУ. – 2021. – № 3 (43). – С. 77-85.

42. Снитко, И. О. Экскреторная урография у кроликов при острой задержке мочеиспускания // И. О. Снитко, С. Ф. Мелешков, В. П. Дорофеева // Вестник ОмГАУ. – 2021. – № 3 (43). – С. 85-91.

43. Теленков, В. Н. Морфофункциональные особенности органов мочеполового аппарата кроликов в норме и при острой задержке мочеиспускания / В. Н. Теленков, И. О. Снитко // Вестник Омского ГАУ – 2021. – № 3 (43) – С. 97-105.

44. Теленков, В. Н. Вены и сфинктерные системы органов мочеполового аппарата пушных зверей / В. Н. Теленков, Г. А. Хонин, О. А. Приступа // Вестник ОмГАУ. – 2020. – № 4 (40). – С. 110-117.

45. Теленков, В. Н. Морфология экстра- и интраорганных сосудов предстательной железы и мочеполового канала у пушных зверей семейства куньих / В. Н. Теленков, Г. А. Хонин // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 7 (148). – С. 103-109.

46. Теленков, В. Н. Морфологические особенности органов мочеполового аппарата кроликов // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12 (177). – С. 167-173.

47. Тяглова, И. Ю. Морфофункциональные особенности почек плотоядных / И. Ю. Тяглова, Р. И. Ситдинов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 204. – С. 290-293.

48. Фольмерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки: справ. пособие / Б. Фольмерхаус, Й. Фервейн // М.: Аквариум – 2003. – 580 с.

49. Хан, К. Ветеринарная рентгенография / К. Хан, Ч. Херд – М.: ООО Аквариум-Принт – 2006. – 296 с.
50. Хауни, Н. Усовершенствование методики цистостомии при болезнях нижнего отдела мочевыделительной системы у плотоядных / Н. Хауни, Ф. В. Шакирова // В сборнике: Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners. материалы конференции. – Москва. – 2022. – С. 70-76.
51. Хауни, Н. Усовершенствование техники цистостомии для мелких домашних животных / Н. Хауни, Ф. В. Шакирова // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 264-268.
52. Шамсутдинова, Н. В. Клиническое проявление и гистологическая структура почек и мочевого пузыря у котов при мочекаменной болезни // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2010. – № 203. – С. 299-304.
53. Шамсутдинова, Н. В. Оценка влияния аппарата ДИА ДЭНС-ПКМ на показатели крови и мочи у котов, больных уроциститом / М. В. Шамсутдинова, Н. Р. Касанова, Ю. В. Ларина // XXXV Международная научная конференция: «Евразийское научное объединение. Наука и современность 2018». – М. – 2018. – С.122-123.
54. Шамсутдинова, Н. В. Клинический случай нефрэктомии у собаки / Н. В. Шамсутдинова, И. Г. Галимзянов, Д. Р. Амиров // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2020. – № 2. – С. 207-211.
55. Шамсутдинова, Н. В. Эффективность использования аппарата ДИА ДЭНС-ПКМ при лечении котов, больных уроциститом // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2018. – № 1. – С.169-172.
56. Шамсутдинова, Н. В. Цистостомия из-за обструкции уретры у кота: клинический случай // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т.245. – №1. – С. 215-218.

57. Шамсутдинова, Н. В. Болезни половой системы и молочной железы у сук и кошек / Н. В. Шамсутдинова, С. Р. Юсупов, Д. Ф. Валиуллина – Казань: КГАВМ им. Баумана – 2020. – 97 с.
58. Чернов, А. В. Цистоскопическое лечение гормонзависимой сфинктерной недостаточности мочевого пузыря у самок собак / А. В. Чернов – Патент 755 278 С1 от 26.01.2021.
59. Чернов, А. В. Чреспросветная эндоскопическая хирургия недостаточности сфинктерного механизма мочевого пузыря у самок собак / А. В. Чернов, А. Л. Лукомский, А. Ш. Хаерттинов, Е. А. Агапов, М. Г. Иванова // Российский ветеринарный журнал. – 2023. – № 1. – С. 34-37.
60. Adams, W. M., Radiographic and clinical features of pelvic bladder in the dog / W. M. Adams, S. P. DiBartola // Journal of the American Veterinary Medicine Association. – 1983. – Vol. 182 (11). – P. 1212-1217. – PMID: 6863136.
61. Alexander, L. G. Ectopic ureter and ureterocele. / L.G. Alexander, In: Bojrab M. J. (ed). Disease Mechanisms In Small Animal Surgery, 2nd ed. – Malvern: Lea & Febiger. – 1993. – 515 p.
62. American Board of Internal Medicine. Clinical competence in internal medicine. / Ann. Intern. Med. – 1979. – Vol. 90. – 402 p. – doi: 10.7326/0003-4819-90-3-402.
63. Adin, C. A. Antegrade pyelography for suspected ureteral obstruction in cats: 11 cases (1995–2001) / C. A. Adin, E. J. Herrgesell, T. G. Nyland // Journal of the American Veterinary Medicine Association. – 2003. – Vol. 222 (11). – P. 1576-1581. – doi: 10.2460/javma.2003.222.1576.
64. Adin, C. A. Urodynamic effects of a percutaneously controlled static hydraulic urethral sphincter in canine cadavers / C. A. Adin, J. P. Farese, A. R. Cross // Am. J. Vet. Res. – 2004. – Vol. 65 – P. 283-288.
65. Arnold, S. Urinary incontinence in spayed female dogs: frequency and breed distribution / S. Arnold, P. Arnold, M. Hubler // Schweiz Arch Tierheilkd. – 1989. – Vol. 131 – P. 59-263.

66. Arnold, S. Treatment of urinary incontinence in bitches by endoscopic injection of glutaraldehyde cross-linked collagen / S. Arnold, M. Hubler, G. Lott-Stolz // *J. Small. Anim. Pract.* – 1996. – Vol. 37. – 163-168. – doi: 10.1111 / j.1748-5827.1996.tb01951.x.
67. Augsburger, H. R. Immunohistochemical analysis of estrogen receptors in the urethra of sexually intact, ovariectomized, and estrogen-substituted ovariectomized sheep / H. R. Augsburger, C. Fuhrer // *Int. Urogynecol J.* – 2014. – Vol. 25 (5) – P. 657-662.
68. Augsburger, H. R. Immunohistochemical analysis of collagen types I, III, IV and alpha-actin in the urethra of sexually intact and ovariectomized beagles / H. R. Augsburger, M. Oswald // *Int. Urogynecol J. Pelvic Floor Dysfunction.* – 2007. – Vol. 18 (9). – P. 1071-1075.
69. Bartges, J. Nephrology and urology of small animals. / J. Bartges, D. J. Polzin – Blackwell Publishing was acquired by John Wiley & Sons. – 2014. – 920 p.
70. Barth, A. Evaluation of long-term effects of endoscopic injection of collagen into the urethral submucosa for treatment of urethral sphincter incompetence in female dogs: 40 cases (1993-2000) / A. Barth, I. M. Reichler, M. Hubler, M. Hässig, S. Arnold // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 2005. – Vol. 226 (1). – P. 73-76. – doi:10.2460/javma.2005.226.73.
71. Berent, A. C. Use of cystoscopic-guided laser ablation for treatment of intramural ureteral ectopia in male dogs: four cases (2006-2007) / A. C. Berent, P. D. Mayhew, Y. Porat-Mosenco // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 2008. – Vol. 232. – P. 1026-1034.
72. Berent, A. C. The use of a percutaneously controlled hydraulic occluder for the treatment of urethral sphincter mechanism incompetence in 11 dogs and 1 cat, in *Proceedings* / A. C. Berent, C. W. Weisse, C. Adin // *American College of Veterinary Internal Medicine* – Montreal. – 2009.
73. Berent, A. C. Evaluation of cystoscopic-guided laser ablation of intramural ectopic ureters in female dogs / A. C. Berent, C. Weisse, P. D. Mayhew, K. Todd, M.

Wright, D. Bagley // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2012. – Vol. 240 (6). – P. 716-725. – doi: 10.2460/javma.240.6.716.

74. Börman, J. Urethral sphincter mechanism incompetence in neutered female dogs: A literature review. / J. Börman – Helsinki – 2022. – 57 p.

75. Byron, J. K. Effect of phenylpropanolamine and pseudoephedrine on the urethral pressure profile and continence scores of incontinent female dogs / J. K. Byron, P. A. March, D. J. Chew // J. Vet. Intern. Med. – 2007. – Vol. 21. – P. 47–53.

76. Byron, J. K. Evaluation of the ratio of collagen type III to collagen type I in periurethral tissues of sexually intact and neutered female dogs / J. K. Byron, T. K. Graves, M. D. Becker // Am. J. Vet. Res. – 2010. – Vol. 71 (6). – P. 697-700.

77. Byron, J. Urethral Sphincter Mechanism Incompetence in 163 Neutered Female Dogs: Diagnosis, Treatment, and Relationship of Weight and Age at Neuter to Development of Disease / J. K. Byron, K. Taylor, G. Phillips, M. J. Stahl // Vet. Intern Med. – 2017. – Vol. 31. – P. 442-448.

78. Byron, J. K. Retrospective evaluation of urethral bovine cross-linked collagen implantation for treatment of urinary incontinence in female dogs / J. K. Byron, D. J. Chew, M. L. McLoughlin // J. Vet. Intern. Med. – 2011. – Vol. 25(5). – P. 980-984. – doi: 10.1111/j.1939-1676.2011.0759.x.

79. Byron, J. K. Urinary incontinence: treatment with injectable bulking agents, in Bonagura J. D, Twedt D. C (eds): Kirk's current veterinary therapy XIV. / J. K. Byron, D. J. Chew, M. A. McLoughlin // St. Louis, MO, Saunders Elsevier. – 2009. – P. 960–964.

80. Cannizzo, K. L. Evaluation of transurethral cystoscopy and excretory urography for diagnosis of ectopic ureters in female dogs: 25 cases (1992–2000) // JAVMA. – 2003. – Vol. 223 (4). – P. 475-481. – doi: 10.2460/javma.2003.223.475.

81. Chew, D. J. Diagnosing and managing urinary incontinence in dogs. / D. J. Chew – 2011. - <https://www.dvm360.com/view/diagnosing-and-managing-urinary-incontinence-dogs-proceedings> – Дата обращения – 16.03.2023

82. Chomas, J. E. Mechanisms of contrast agent destruction. *IEEE Transactions on Ultrasonics / J. E. Chomas, P. Dayton, J. Allen, K. Morgan, K. W. Ferrara // Ferroelectrics and Frequency Control.* – 2001. – Vol. 48. – P. 232-248.
83. Christian, F. S. *Handbook of Symptoms in Dogs and Cats*, 5 ed Publishing Ltd - Benchmark House. – 2017. – 412 p.
84. Christensen, G. C. The urogenital apparatus. / G. C. Christensen – In: *Miller's Anatomy of the Dog*, 2nd ed. Evans H. E., Christensen G. C. (eds). – Philadelphia: WB Saunders. – 1979. – 551 p.
85. Cianciolo, R. E. Urinary system. In: Maxie MG, editor. *Pathology of domestic animals / R. E. Cianciolo, F. C. Mohr // StLouis (MO): Elsevier.* – 2016. – p. 376-464.
86. Cox, I. H. Ureteric jets: evaluation of normal flow dynamics with color Doppler sonography / I. H. Cox, S. J. Erickson, W. D. Foley, D. M. Dewire // *Am. J. Roentgenol.* – 1992. – Vol. 158. – P. 1051-1055.
87. Cuckow, P. M. Normal and abnormal development of the urogenital tract / P. M. Cuckow, P. Nyirady, P. D. Winyard // *Prenatal Diagnosis*, 2001. – №21(11). – p. 908-916.
88. Currao, R. L. Use of a percutaneously controlled urethral hydraulic occluder for treatment of refractory urinary incontinence in 18 female dogs / R. L. Currao, A. C. Berent, C. Weisse, P. Fox // *Vet. Surg.* – 2013. – Vol. 42. – P. 440-447.
89. Dean, P. W. Canine ectopic ureter / P. W. Dean, M. J. Bojrab, G. M. Constantinescu // *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* – 1988. – Vol. 10 (2). – P. 146-157.
90. Deschams, J. Y. Transobturator vaginal tape for treatment of urinary incontinence in spayed bitches / J. Y. Deschams, F. A. Roux // *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* – 2015. – Vol. 51 (2). – P. 85-96.
91. Ettinger, S. J. *Textbook of Veterinary Internal Medicine.* / S. J. Ettinger, E. C. Edward, E. C. Feldman – Elsevier Health Sciences – 2017. – 5875 p.
92. Evans, H. E. *Miller's anatomy of the dog*, fourth edition / H. E. Evans, A. de Lahunta – Elsevier Health Sciences – 2011. – 851 p.

93. Fletcher, T. F. Neuroanatomy of bladder-urethra / T. F. Fletcher, W. E. Bradley // *J. Urol.* – 1978. – Vol. 119. – P. 153–160.
94. Fonseca-Matheus, J. M. Contrast-enhanced dynamic magnetic resonance nephrography in healthy dogs / J. M. Fonseca-Matheus, C. C. Perez-Garcia, M. M. Ginja // *Veterinary Journal.* – 2011. – Vol. 189. – P. 341–345.
95. Fossum, T. W. *Small Animal Surgery* / T. W. Fossum, C. W. Dewey, C. V. Horn. – Elsevier, 2013. – 4<sup>th</sup> Edition – 1775 p
96. Fox, A. J. Computed tomographic excretory urography features of intramural ectopic ureters in 10 dogs / A. J. Fox, A. Sharmaand, S. A. Secrest // *Journal of Small Animal Practice.* – 2016. – Vol. 57. – P. 210-213.
97. Fung, C. Clitoral cyst in a bitch / C. Fung, J. M. Ortolani, M. J. Greenberg // *Clin CaseRep.* – 2019. – Vol. 7. – P. 2358-2362.
98. Gremillion, C. Optimization of ultrasonographic ureteral jet detection and normal ureteral jet morphology in dogs / C. Gremillion, E. B. Cohen, S. Vaden, G. Seiler // *Veterinary Radiology & Ultrasound.* – 2021. – Vol. 62 (5). – P. 583-590. – doi: 10.1111/vru.13000.
99. Guillemot, A. Modified technique for deferentopexy in the dog / A. Guillemot, F. Gilles, G. Rouvre, A. Autefage // *Pratique Médicale et Chirurgicale de l'Animal de Compagnie.* – 2001. – Vol. 36 (6). – P. 683-687.
100. Hadley, H. Ameliorating our incompetence with urinary incontinence: Artificial urethral sphincters / H. Hadley – 2016. – <https://www.dvm360.com/view/ameliorating-our-incompetence-with-urinary-incontinence-artificial-urethral-sphincters> – Дата обращения – 16.04.2023.
101. Heuter, K. J. Excretory urography // *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* – 2005. – Vol. 20 (1). – P. 39-45.
102. Holt, P. E. Canine ectopic ureter- A review of twenty-nine cases / P. E. Holt, C. Gibbs, H. Pearson // *J. Small Anim. Pract.* – 1982. – Vol. 23. – P. 195-208.
103. Holt, P. E. Urinary incontinence in dogs and cats // *Vet. Rec.* – 1990. – Vol. 127 (14). – P. 347-350.

104. Holt, P. E. Canine ureteral ectopia: an analysis of 175 cases and comparison of surgical techniques / P. E. Holt, A. H. Moore // *Vet. Rec.* – 1995. – Vol. 136. – P. 345-349.
105. Holt, P. E. In vitro study of the significance of bladder neck position in incontinent bitches / P. E. Holt, A. Jones // *Vet. Rec.* – 2000. – Vol. 146. – P. 437–439.
106. Hu, H. Pathophysiology, Clinical Importance, and Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction Caused by Suprasacral Spinal Cord Injury / H. Hu, N. Granger, N. Jeffery // *J. Vet. Intern. Med.* – 2016. – Vol. 30. – P. 1575-1588.
107. Ihle, S. L. Acute renal failure associated with contrast medium administration in a dog / S. L. Ihle, M. Kostolich // *Journal of the American Veterinary Medical Association.* – 1991. – Vol. 199 (7). – P. 899–901.
108. Iris, M. Ectopic Ureters in Dogs: Clinical Features, Surgical Techniques and Outcome / Iris M. Eckrich, C., Hubler, M. Reichler // *Vet. Surg.* – 2012. – Vol. 41 (4). – P. 515-22. – doi: 10.1111/j.1532-950X.2012.00952.x.
109. Jakovljevic, S. Results of renal ultrasonography performed before and during administration of saline (0.9% NaCl) solution to induce diuresis in dogs without evidence of renal disease / S. Jakovljevic, W. J. Rivers, R. Chun // *Am. J. Vet. Res.* – 1999. – Vol. 60. – P. 405-409.
110. Elliott, J. Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology, third edition / J. Elliott, G. F. Grauer, J. L. Westropp // *British Small Animal Veterinary Association* – 2017 – 360 p.
111. Kealy, J. K. Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat 3d edition / J. K. Kealy, H. McAllister, E. Saunders. – 2005. – 512 p.
112. Kruger, J. M. Dysuria and pollakiuria / J. M. Kruger, C. Osborne, L. P. Tilley, F. Smith // *Blackwell's five-minute veterinary consult: canine and feline.* ed 5. – Blackwell Publishing Professional: Ames, Iowa – 2007. – P. 406-407.
113. Lamb, C. R. Ultrasonographic findings in 14 dogs with ectopic ureter / C. R. Lamb, S. P. Gregory // *Vet. Radiol. Ultrasound.* – 1998. – Vol. 39 (3). – P. 218-223.

114. Lorenz, M. D. Handbook of veterinary neurology 5th ed / M. D. Lorenz, R. J. Coates, M. Kent-Saunders – 2011 – 545 p.
115. Mason, L. K. Surgery of ectopic ureters: Pre- and postoperative radiographic morphology / L. K. Mason, E. A. Stone, D. N. Biery // J. Am. Anim. Hosp. Assoc. – 1990. – Vol. 26. – P. 73-79.
116. Maute, A. M. Perineale Hernie beim Hund - Colopexie, Vasopexie, Cystopexie und Kastration als Therapie der Wahl bei 32 Hunden / A. M. Maute, D. A. Koch, P. M. Montavon // Schweiz Arch Tierheilkd. – 2001. – Vol. 143 (7). – P. 360-367.
117. Mayhew, P. D. Comparison of two surgical techniques for management of intramural ureteral ectopia in dogs: 36 cases (1994-2004) / P. D. Mayhew, K. C. L. Lee, S. P. Gregory, D. J. Brockman // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 2006. – Vol. 229 (3). – P. 389-93. – doi: 10.2460/javma.229.3.389.
118. McLaughlin, R. Urinary incontinence after surgical repair of ureteral ectopia in dogs / R. McLaughlin, C. W. Miller // Vet. Surg. – 1991. – Vol. 20. – P. 100-103. – doi: 10.1111/j.1532-950x.1991.tb00315.x.
119. McLoughlin, M. A. Diagnosis and surgical management of ectopic ureters / M. A. McLoughlin, D. J. Chew // Clin Techniques in Small anim. Pract. – 2000. – Vol. 15 (1). – P. 17-24.
120. McLoughlin, M. A. Surgery of the ureter. In: Textbook of Small Animal Surgery, 3rd ed. Slatter D (ed). / M. A. McLoughlin, D. E. Bjorling – Philadelphia: WB Saunders – 2003. – 1619 p.
121. MacPhail, C. Surgical techniques for urinary incontinence (Proceedings) / C. MacPhail – 2008. – <https://www.dvm360.com/view/surgical-techniques-urinary-incontinence-proceedings> – Дата обращения к источнику – 10.03.2023.
122. Marchevsky, A. M. Colposuspension in 60 bitches with incompetence of the urethral sphincter mechanism / A. M. Marchevsky, G. A. Edwards, R. B. Lavelle // Aust. Vet. Practit. – 1999. – Vol. 29. – P. 2-8.

123. Massat, B. J. Cystourethropexy to correct refractory urinary incontinence due to urethral sphincter mechanism incompetence. Preliminary results in ten bitches / B. J. Massat, C. R. Gregory, G. V. Ling // *Vet. Surg.* – 1993. – Vol. 22. – P. 260-268.
124. Morita, T. Function and distribution of autonomic receptors in canine ureteral smooth muscle / T. Morita, M. Ando, K. Kihara // *Neurourol Urodyn.* – 1994. – Vol. 13. – P. 315-321.
125. Nickel, R. F. Evaluation of a transpelvic sling procedure with and without colposuspension for treatment of female dogs with refractory urethral sphincter mechanism incompetence / R. F. Nickel, U. Wiegand, W. E. Brom // *Vet. Surg.* – 1998. – Vol. 27 (2). – P. 94-104. – doi: 10.1111/j.1532-950x.1998.tb00104.x.
126. Noel, S. M. Surgical management of ectopic ureters in dogs: Clinical outcome and prognostic factors for long-term continence / S. M. Noel, S. Claeys, A. J. Hamaide // *Vet. Surg.* – 2017. – Vol. 46 (5). – P. 631-641. – doi: 10.1111/vsu.12654.
127. O'Dell-Anderson, K. J. Determination of glomerular filtration rate in dogs using contrast-enhanced computed tomography / K. J. O'Dell-Anderson, R. Twardock, J. B. Grimm, K. A. Grimm, P. D. Constable // *Veterinary Radiology Ultrasound.* – 2006. – Vol. 47 (2). – P. 127-135.
128. Owen, R. R. Canine ureteral ectopia—a review. 1. Embryology and aetiology // *J. Small Anim. Pract.* – 1973. – Vol. 14. – P. 407-417.
129. Penninck, I. *Veterinary ultrasonography - Atlases.*, Dominique, editor. II. d'Anjou, Marc-André, editor. [DNLM: 1. Ultrasonography veterinary Atlases. 2. Veterinary Medicine methods Atlases. SF 772.58] SF772.58.A85 2015
130. Petras, J. M. Sympathetic and parasympathetic innervation of the urinary bladder and urethra / J. M. Petras, J. F. Cummings // *Brain Res.* – 1978. – Vol. 153. – P. 363-369.
131. Pollard, R. E. Reaction to intraarterial ionic iodinated contrast medium administration in anesthetized horses / R. E. Pollard, S. M. Puchalski // *Veterinary Radiology and Ultrasound.* – 2011. – Vol. 52. – P. 441-443.

132. Puchalski, S. M. Hemodynamic and serum biochemical alterations associated with intravenous administration of three types of contrast media in anesthetized dogs / S. M. Puchalski, P. J. Pascoe // *American Journal of Veterinary Research*. – 2008. – Vol. 69. – P. 1268-1273.
133. Rawlings, C. A. Evaluation of colposuspension for treatment of incontinence in spayed female dogs / C. A. Rawlings, J. A. Barsanti, M. B. Mahaffey // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 2001. – Vol. 219. – P. 770-775.
134. Rawlings, C. A. Immediate urodynamic and anatomic response to colposuspension in female beagles / C. A. Rawlings, M. B. Mahaffey, A. Chernosky // *Am. J. Vet. Res.* – 2000 – 61: – P. 1353–1357.
135. Reeves, L. After placement of an artificial urethral sphincter in 27 dogs / L. Reeves, C. Adin, M. McLoughlin, K. Ham, D. Chew // *Vet. Surg.* – 2013. – Vol. 42 (1). – P. 12-18 – doi: 10.1111/j.1532-950X.2012.01043.x.
136. Reichler, I. M. Ectopic Ureters in Dogs: Clinical Features, Surgical Techniques and Outcome / I. M. Reichler, E. C. Specker, M. Hubler, B. Alois, M. Haessig, S. Arnold // *Veterinary Surgery*. – 2012. – Vol. 41 (4). – P. 515-522.
137. Robinson, D. The role of estrogens in female lower urinary tract dysfunction / D. Robinson, L. D. Cardozo // *Urology*. – 2003. – Vol. 62. – P. 45-51.
138. Rose, S.A. Long-term efficacy of a percutaneously adjustable hydraulic urethral sphincter for treatment of urinary incontinence in four dogs / S. A. Rose, C. A. Adin, G. W. Ellison // *Vet. Surg.* – 2009. – Vol. 38. – P. 747-753.
139. Salomon, J. F. Management of urethral sphincter mechanism incompetence in a male dog with laparoscopic-guided deferentopexy / J. F. Salomon, J. P. Cotard, E. Viguiet // *J. Small. Anim. Pract.* – 2002. – Vol. 43. – P. 501-505. – doi: 10.1111/j.1748-5827.2002.tb00022.x.
140. Samii, V. F. Digital fluoroscopic excretory urography, digital fluoroscopic urethrography, helical computed tomography, and cystoscopy in 24 dogs with suspected ureteral ectopia / V. F. Samii, M. A. McLoughlin, J. S. Mattoon // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2004. – Vol. 18. – P. 271-281.

141. Schreiter, F. Estrogenic sensitivity of alpha-receptors in the urethra musculature / F. Schreiter, P. Fuchs, K. Stockamp // *Urol. Int.* – 1976. – Vol. 31 (1-2). – P. 13-19.
142. Schwarz, T. Four-dimensional CT excretory urography is an accurate technique for diagnosis of canine ureteral ectopia / T. Schwarz, N. Bommer, M. Parys, F. Thierry, J. Bouvard, J. Pérez-Accino // *Vet Radiol Ultrasound.* – 2021. – Vol. 62. – P. 190-8.
143. Scott, F. B. Treatment of urinary incontinence by an implantable prosthetic urinary sphincter / F. B. Scott, W. E. Bradley, G. W. Timm // *J. Urol.* – 1974. – Vol. 112. – P. 75-80.
144. Shea, E. K. Vesicovaginal fistula in a dog with urinary incontinence / E. K. Shea, A. C. Berent, C. W. Weisse // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 2019. – Vol. 255 (4). – P. 466-470. – doi: 10.2460/javma.255.4.466.
145. Silverstone, A. M. Radiographic diagnosis of a rectourethral fistula in a dog / A. M. Silverstone, W. M. Adams // *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* – 2001. – Vol. 37 (6). – P. 573-576.
146. Smith, C. W. Ectopic ureter in the dog-a review of cases / C. W. Smith, J. L. Stowater, S. K. Kneller // *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* – 1981. – Vol. 17. – P. 245-248.
147. Stone, E. A. Surgery of ectopic ureters: types, method of correction, and postoperative results / E. A. Stone, L. K. Mason // *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* – 1990. – Vol. 26. – P. 81-88.
148. Thompson, M. Small animal medical differential diagnosis: a book of lists, Feline Practice, Brevard Animal Hospital, Brevard, North Carolina. Description: Third edition. / M. Thompson – Saunders – 2017. – 416 p.
149. Tobias, K. M. Veterinary Surgery: Small Animal: 2-Volume Set / K. M. Tobias, S. A. Johnston – Saunders – 2017. – 2332 p.

150. Tomiyama, Y. Functional muscarinic cholinceptors in the isolated canine ureter / Y. Tomiyama, I. Wanajo, Y. Yamazaki // *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol.* – 2003. – Vol. 367. – P. 348-352.
151. Torrey, T. W. The early development of the human nephros. *Contrib. Embryol // Carnegie Inst. Wash. Publ.* – 1954 – 603, 35: 175-197.
152. Trikoupis, G. Contrast-enhanced voiding urosonography: A new, radiation-free, alternative method for imaging of urinary bladder and urethra in healthy dogs / G. Trikoupis, P. Papadopoulou, F. Papadopoulou, A. Theodoridis, L. Papazoglou, M. Patsikas // *Vet. Radiol. Ultrasound.* – 2020. – Vol. 61. – P. 453-460.
153. Vachon, C. Passive ureteral dilation and ureteroscopy following ureteral 4804 stent placement in normal dogs / C. Vachon, A. Defarges, A. C. Berent // *J. Vet. Intern. Med.* – 2014. – Vol. 28. – P. 1073.
154. Veronesi, M. C. Spaying-related urinary incontinence and oestrogen therapy in the bitch / M. C. Veronesi, A. Rota, M. Battocchio // *Acta Vet. Hungar.* – 2009. – Vol.57(1). – P. 171-182.
155. Volstad, N. J. Correction of intramural ureteral ectopia by ureteral transection and neoureterostomy with the distal ureter left in situ / N. J. Volstad, J. Beck, D. M. Burgess // *Australian veterinary journal* – 2014. – Vol. 92 (3) – P. 81-84. – doi: 10.1111/avj.12147.
156. Wallack, S. T. Excretory urogram / intravenous pyelogram (IVP). In: *The Handbook of Veterinary Contrast Radiography*, ed. T. S. Wallack – San Diego Veterinary Imaging Inc. – 2003 – P. 112-121.
157. Wanajo, I. The potency of KUL-7211, a selective ureteral relaxant, in isolated canine ureter: comparison with various spasmolytics / I. Wanajo, Y. Tomiyama, M. Tadachi // *Urol Res.* – 2005. – Vol. 33. – P. 409-414.
158. Weber, U. T. Surgical treatment of male dogs with urinary incontinence due to urethral sphincter mechanism incompetence / U. T. Weber, S. Arnold, M. Hubler // *Vet. Surg.* – 1997. – Vol. 26 – P. 51-56.

159. White, R. A. Phenylpropanolamine: an alpha-adrenergic agent for the management of urinary incontinence in the bitch associated with urethral sphincter mechanism incompetence / R. A. White, C. J. Pomeroy // *Vet. Rec.* – 1989. – Vol. 125. – P. 478-480.

160. White, R. N. Urethropexy for the management of urethral sphincter mechanism incompetence in the bitch // *J. Small Anim. Pract.* – 2001. – Vol. 42 (10). – P. 481-486. – doi: 10.1111/j.1748-5827.2001.tb02452.x.