

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
И.М. СЕЧЕНОВА МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

*На правах рукописи*

Данилов Сергей Павлович

**Выбор способа удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря  
после эндоскопической энуклеации гиперплазии простаты**

14.01.23 – Урология

Диссертация

на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**  
доктор медицинских наук, профессор  
Безруков Евгений Алексеевич

Москва – 2021

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Обзор литературы.....	9
1.1. Хирургическое лечение больных с гиперплазией простаты .....	9
1.2. История развития и физические аспекты эндоскопической энуклеации.....	11
1.3. Способы удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря .....	15
Глава 2. Характеристика пациентов и методов диагностики.....	35
2.1. Характеристика пациентов.....	35
2.2. Характеристика оборудования для выполнения лазерной энуклеации гиперплазии простаты.....	43
2.3. Методика выполнения лазерной энуклеации.....	47
2.4. Методика выполнения цистотомии.....	53
2.5. Методика удаления ткани электропетлей .....	55
Глава 3. Результаты лечения больных с ДГПЖ.....	56
Глава 4. Анализ методик удаления энуклеированной (аденоматозной) ткани из мочевого пузыря после эндоскопической энуклеации .....	62
4.1. Морцелляция аденоматозной ткани (одномоментная морцелляция).....	66
4.2. Отсроченная морцелляция аденоматозной ткани.....	75
4.3. Удаление аденоматозной ткани электропетлей – техника «гриба».....	84
4.4. Цистотомия, удаление аденоматозной ткани из мочевого пузыря.....	91
4.5. Сравнительный анализ методик удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря.....	97
Глава 5. Заключение.....	107
Выводы .....	114
Практические рекомендации .....	115

Список сокращений и условных обозначений.....	116
Список литературы .....	118

## Введение

### Актуальность темы

В связи с увеличением продолжительности жизни, в течение последних десятилетий в общей популяции возросло количество людей старческого и пожилого возраста. Соответственно, современное здравоохранение уделяет пристальное внимание и направляет огромные ресурсы на борьбу с заболеваниями, которые характерны для людей старше 60-ти лет.

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы одно из таких заболеваний, так как в структуре заболеваемости мужчин старше 50 лет наряду с сердечно-сосудистыми и онкологическими нозологиями чаще всего встречается гиперплазия простаты (симптомы нижних мочевых путей). Исходя из настоящих геронтологических концепций, гиперплазия простаты является одним из основных заболеваний у мужчин после 50 лет, которое существенно влияет на качество жизни, трудоспособность и общее состояние здоровья.

ДГПЖ является главной причиной развития симптомов нижних мочевых путей (СНМП) более чем у сорока процентов мужчин старше шестидесяти лет. [2, 5, 6, 13]

Разработаны малоинвазивные и консервативные методы лечения гиперплазии предстательной железы, которые широко применяются в практике, однако, несмотря на это, основным методом лечения остается хирургический. В течение многих лет ведутся разработки хирургических методов лечения гиперплазии простаты, но, при этом большая их часть не прошли проверку временем ввиду недостаточно эффективных результатов.

Консервативное лечение СНМП, вызванных гиперплазией простаты далеко не всегда полностью избавляет пациента от нарушения мочеиспускания, в этом случае применяется хирургическое лечение. Так же важно отметить, что хирурги-

ческие методы используются не только для улучшения качества жизни. Хирургическое вмешательство позволяет предотвратить или ликвидировать такие осложнения как наличие остаточной мочи, конкременты мочевого пузыря и т.д.

Несколько десятилетий назад преимущественным методом хирургического лечения гиперплазии простаты являлась аденомэктомия. Но, последние годы эндоскопические методы занимают все большее место в хирургическом лечении гиперплазии предстательной железы. Эндоскопическая энуклеация является рентабельной альтернативой, открытой аденомэктомии. Данная методика в сравнении с открытыми пособиями более безопасна для пациентов с нарушениями гемостаза, снижает время пребывания в больнице и время дренирования мочевого пузыря.

Эндоскопическую энуклеацию при гиперплазии предстательной железы можно условно разделить на два этапа - непосредственно саму энуклеацию и удаление аденоматозной ткани из мочевого пузыря.

Необходимость выбора оптимального метода удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря часто встает перед хирургом из-за различных пред и интраоперационных факторов.

В настоящее время существует несколько различных методов удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря. Каждый из них имеет определенные преимущества и недостатки:

- Морцелляция энуклеированной аденоматозной ткани.
- Отсроченная морцелляция энуклеированной аденоматозной ткани.
- Удаление аденоматозной ткани техникой «гриба».
- Цистотомия, удаление энуклеированной аденоматозной ткани.

Существование такого количества разных методов удаления ткани обусловлено несколькими факторами. Наиболее существенный из них - оснащённость стационаров. Здесь стоит отметить, что первый отечественный морцеллятор появился несколько лет назад, до этого все пользовались иностранными, стоимость которых несколько выше.

Отечественный морцеллятор на порядок дешевле, но не так давно прошел клинические испытания, оснащение им стационаров начато недавно. Это пока не позволяет их широко применять в нашей стране.

При этом, в некоторых клиниках стран Европы и Азии, а также в нашей стране, существуют хирурги, которые овладели техникой удаления аденоматозной ткани петлей резектоскопа (техника “гриба”). Существует много работ, где данная методика показывает себя достаточно эффективной, безопасной и дешевой. Данная техника позволяет выполнять эндоскопические энуклеации простаты в стационарах, где по каким-либо причинам отсутствует морцеллятор.

На этапе освоения методики эндоскопической энуклеации, в особенности при больших объемах предстательной железы и часто при сопутствующих камнях мочевого пузыря оперативное пособие занимало длительное время, увеличивался риск соматических осложнений из-за длительного анестезиологического пособия. В таких случаях нередко применялась цистотомия.

**Целью работы** улучшение результатов хирургического лечения больных ДГПЖ, путем выбора метода удаления аденоматозной ткани и разработки методов планирования хода оперативного вмешательства.

Для успешного достижения цели работы представляется необходимым решение следующих **задач**:

1. Оценить влияние индекса массы тела на выбор метода удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря.
2. Оценить влияние объема предстательной железы и наличия камней мочевого пузыря на выбор метода удаления аденоматозной ткани.
3. Оценить влияние длительности оперативного пособия и соматического статуса пациента на выбор метода удаления аденоматозной ткани.
4. Оценить эффективность и безопасность удаления энуклеированной аденоматозной ткани электропетлей.
5. Оценить влияние объема предстательной железы на выбор метода удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря на начальном этапе освоения методики энуклеации.

### **Научная новизна**

Впервые осуществлен сравнительный анализ эффективности различных существующих методов удаления аденоматозной ткани.

Изучено, каким образом выбранный метод удаления аденоматозной ткани влияет на течение послеоперационного периода.

В представленной работе установлены факторы, влияющие на выбор способа удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря, разработаны критерии выбора каждого из методов и определена их клиническая эффективность.

В изложенной работе показано, что наряду с морцелляцией существуют и другие эффективные методы удаления ткани, каждый из которых имеет свои преимущества и клиническое применение.

Учитывая полученные результаты в проводимом исследовании определены показания и противопоказания к выполнению различных методов удаления ткани, их положительные и отрицательные аспекты.

### **Положения, выдвигаемые на защиту**

1. При объеме предстательной железы более 160 см<sup>3</sup> и множественными камнями мочевого пузыря целесообразно на дооперационном этапе предусмотреть возможность отсроченной морцелляции или цистотомии.

2. При тяжелом коморбидном фоне у пациента и необходимости минимизирования времени оперативного вмешательства, целесообразно прибегнуть к отсроченной морцелляции удаленной ткани аденомы простаты.

3. Техника резекции ткани электропетлей – эффективная и безопасная альтернатива морцелляции.

4. У пациентов с объемом предстательной железы более 160 см<sup>3</sup> на начальном этапе освоения методики энуклеации предпочтительнее выполнение цистотомии, что достоверно снижает время и уменьшает количество осложнений.

5. Пациентам с ИМТ более 33 выполнение цистотомии не рекомендовано, в связи с долгим заживлением послеоперационной раны, по сравнению с пациентами, имеющими индекс массы тела менее 33.

### **Практическая значимость**

Полученные в ходе работы данные об эффективности и безопасности применения различных методов удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря, позволяют повысить эффективность и безопасность лечения пациентов с гиперплазией простаты, уменьшить время пребывания больных в стационаре и улучшить их качество жизни в послеоперационном периоде.

### **Внедрение в практику**

Полученные данные проведенного исследования используются в обследовании и лечении больных с доброкачественной гиперплазией предстательной железы, применяются хирургами при выполнении эндоскопических энуклеаций гиперплазии предстательной железы в клинике урологии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 4 научных работы, отражающие основные результаты диссертации (2 статьи – в изданиях из Перечня ВАК при Минобрнауки России, 2 статьи в журналах, включенных в базу данных Scopus). Так же, по теме диссертации осуществлен 1 доклад на научных конференциях.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация включает в себя введение, четыре главы, в которых изложен обзор литературы с собственными данными, а также практические рекомендации, заключение, выводы и указатель использованных источников литературы. Диссертация изложена на 132 страницах, содержит 25 таблиц, 19 фото, 7 рисунков.

## Глава 1. Обзор литературы

### 1.1. Хирургическое лечение больных с гиперплазией простаты

Оперативное пособие в настоящее время остается основным методом лечения ДГПЖ, позволяющим радикально избавиться от заболевания.

В Российской Федерации лечение доброкачественной гиперплазии простаты у 65-70 % пациентов выполняется хирургическим методом, открытая аденомэктомия остается основным применяемым методом – 27,1 % операций, при этом ТУРП выполняется в 25,9% случаев [2]. Это общемировая тенденция, ТУР простаты и открытая аденомэктомия на настоящий момент являются основными хирургическими методами лечения аденомы больших и малых размеров, при этом существует значительное количество других хирургических методик (вапоризация, трансуретральная микроволновая терапия, трансуретральная игольчатая абляция, UroLIFT). [39]. До последнего времени принято было считать открытую аденомэктомию «золотым стандартом» при огромных размерах предстательной железы. Но, у данной хирургической методики есть несколько отрицательных характеристик: интенсивное кровотечение во время операции; долгое дренирование мочевого пузыря, которое приводит к увеличению риска воспалительных осложнений; длительное заживление послеоперационной раны. Помимо этого, данную операцию нельзя выполнять пациентам с отягощенным коморбидным фоном [15].

Так как доброкачественная гиперплазия простаты является заболеванием возникающим чаще всего в пожилом возрасте - увеличивается частота сопутствующей патологии и появляется необходимость в поиске менее травматичных, малоинвазивных пособий.

Соответственно, в последние десятилетия активно внедряются эндоскопические методы лечения ДГПЖ. На данный момент, наиболее распространенным эндоскопическим методом лечения ДГПЖ является трансуретральная резекция предстательной железы (ТУРП). ТУР предстательной железы и ее подвиды — явля-

ются "золотым стандартом" в лечении пациентов с гиперплазией простаты при объёме железы от 30 до 80 см<sup>3</sup>, при этом такой объём предстательной железы наблюдается примерно у 95% пациентов [2].

У данной операции есть несколько очень важных преимуществ: высокая эффективность, хороший контроль гемостаза, уменьшение количества койко-дней пребывания в стационаре, невысокий процент послеоперационных осложнений.

На данный момент разработаны и применяются методики, которые повышают эффективность и безопасность выполнения трансуретральной резекции предстательной железы (биполярная ТУР простаты, лазерная резекция (энуклеация) предстательной железы) [11]. Но, при этом имеются ограничения по времени выполнения операции, напрямую связанные с размерами предстательной железы. Большое количество авторов считают нецелесообразным выполнение пособия у больных с простатой больших размеров в связи с увеличением длительности резекции.

Также, нельзя не сказать о методиках удаления ДГПЖ, которые в последние годы во всем мире, в том числе и РФ зарекомендовали себя как эффективные, безопасные и относительно не дорогие – лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы и электроэнуклеация. О данных методиках более подробно будет сказано далее.

## 1.2. История развития и физические аспекты эндоскопической энуклеации

Эндоскопическая энуклеация гиперплазии простаты зачастую осуществляется при помощи лазера.

На данный момент можно выделить 5 видов лазерных установок: лазеры, генерирующие излучение посредством калийтитанилфосфата (КТР) а так же лития бората (LBO) – в литературе обозначаются зеленым лазером (Greenlight); гольмиевый лазер Ho:YAG (с алюмоиттриевым гранатом); диодные лазеры; тулиевый лазер Tm:YAG (с алюмоиттриевым гранатом) и лазер Tm-fiber [64].

Работы по внедрению лазерных систем начали проводиться достаточно давно. Одна из первых лазерных систем для выполнения литотрипсии была разработана в 80-х годах XX века группой ученых компании «Candela» [67]. Используя данную технологию, в дальнейшем компания «Coherent Inc.» выпустила на рынок гольмиевый лазер для эндоскопической хирургии [34]. Доктора из крупного мирового научного центра — Центра Фотомедицины при клинической госпитале шт. Массачусетс (Соединенные Штаты Америки) проявили активный интерес к данным исследованиям. Ученные данного центра впервые описали и изучили влияние излучения гольмиевого лазера на живые ткани [106]. В то же время Stephen Dretler проводил множество экспериментов и работ по изучению использования лазерных систем для выполнения контактной литотрипсии [48], а доктор из Стэндфордского университета John Kabalin провел сравнительный анализ воздействия на живые ткани различных видов излучения лазерных систем, и сделал вывод о безопасности гольмиевого лазера при работе в диапазоне мощности от 50 до 80 ватт и его использование позволяет купировать интраоперационные кровотечения, не ведет к выраженному кровотечению из тканей [78,131].

Многие ученые из различных стран были вдохновлены разработкой новой технологии и активно занялись внедрением гольмиевого лазера в практическую деятельность. Доктора из Новой Зеландии - П. Гиллинг и М. Фраундорфер - были

первыми кто стал применять гольмиевый лазер в хирургических вмешательствах [73].

В 1994 году группа докторов под руководством Гиллинга разработала и стала применять метод гольмиевой лазерной абляции предстательной железы (HoLAP), что по своей сути является испарением при помощи лазерной энергии гиперплазированной ткани предстательной железы. [131]

Лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы была разработана докторами из Новой Зеландии под руководством П. Гиллинга в 1996г, при этом методика была анатомически описана и обоснована. Методика стала активно развиваться и применяться после изобретения морцеллятора. Питер Гиллинг применил морцеллятор, прототипом которого была установка, которая применялась в гинекологии для удаления объемных образований малого таза и брюшной полости, так же прототипом морцеллятора Гиллинга является инструмент, применявшийся травматологами для измельчения ткани и элиминирования ее по эндоскопу – «шейвер». [73]

Метод лазерной энуклеации позволяет провести энуклеацию предстательной железы, при которой инструмент выступает в роли пальца хирурга, вылуцивающего гиперплазированную ткань, и при этом хирург видит свои действия на мониторе. Лазерная энуклеация зарекомендовала себя как эффективный метод лечения ДГПЖ и широко применяется во многих странах. [40]

Peter Gilling разработал и ввел в практику методику лазерной энуклеации гиперплазии простаты, применяя гольмиевый лазер. Устройство данной лазерной установки позволяет получать излучение с подходящими для данной методики параметрами.

Продолжающееся развитие техники лазерной энуклеации порождает целый ряд методов, основанных на трансуретральном вылуцивании ткани (диодная лазерная энуклеация, энуклеация зеленым лазером, биполярная и монополярная электроэнуклеации, а также тулиевая лазерная энуклеация простаты).

Термин - endoscopic enucleation of the prostate, который обозначает эндоскопическую энуклеацию предстательной железы и объединяющий различные виды энуклеации, был предложен и введен в рекомендациях Европейской ассоциации урологов в 2016 году (ЕАУ 2016 раздел по лечению симптомов нижних мочевых путей) [22].

Соответственно, в настоящее время общепринятым стандартом лечения доброкачественной гиперплазии простаты (ДГПЖ) (объем простаты  $>80$  см<sup>3</sup>) являются методики эндоскопической анатомической энуклеации. В ходе многих практических работ по изучению применения гольмиевой энуклеации, показана ее эффективность и при этом малое число послеоперационных осложнений, эти данные соответствуют с информацией из публикаций и рекомендациями Европейской Ассоциации Урологов [2, 3]. «Анатомически правильными» можно назвать как электрорэнуклеацию, так и лазерную энуклеацию, данные методики не уступают по своей эффективности открытой хирургической операции.

В 1986 г. доктором Ясунори Хираокой с коллегами была разработана и изложена методика выполнения монополярной трансуретральной энуклеации (эндоскопической энуклеации) [63]. Ведя разработку данной методики, Хираока высказывал мнение о том, что анатомически более правильной методикой удаления гиперплазии простаты является открытая энуклеация гиперплазированной ткани пальцем, а при этом трансуретральной резекции простаты недостаточно анатомичная методика. Им был разработан и введен в практику прародитель современных лопатных электродов, так называемый «выделяющий нож Хираоки» [63, 64].

Разработанная доктором Ясунори Хираокой методика состояла из следующих этапов:

- 1) выполнение глубокого кругового разреза на уровне верхушки гиперплазии простаты являлось первым этапом процедуры
- 2) далее вторым этапом производилась типичная резекция ткани шейки мочевого пузыря, при этом выполнялась коагуляция сосудов, расположенных в области шейки;

- 3) затем, на третьем этапе с позиций 5 и 7 часов у.ц. проводилось поочередная круговая энуклеация долей гиперплазии предстательной железы;
- 4) далее выполнялось выделение долей гиперплазии простаты в направлении шейки мочевого пузыря. В то же время не производилось полное выделение долей гиперплазии из капсулы предстательной железы. Чтобы избежать повреждение шейки мочевого пузыря отсечение долей производилось с помощью стандартной петли.
- 5) затем, завершающим этапом электропетлей выполнялась резекция энуклеированной ткани в мочевом пузыре и коагуляция кровоточащих сосудов. [63, 64].

В данной работе доктор Хираока так же говорил о том, что результаты применения методов монополярной энуклеации и монополярной трансуретральной резекцией сравнимы и, более того, монополярная энуклеация имеет некоторые преимущества, а именно: вероятность перфорации хирургической капсулы крайне мала, выделение простаты происходит более анатомически точно, а также низкая частота таких осложнений как рецидив гиперплазии и недержание мочи. [63, 64].

Стоит отметить что при всех явных успехах, которых удалось добиться доктору Хираоке, в медицинских и научных кругах методика монополярной энуклеации не была широко принята и не получила большой популярности [5]. Данный факт подтверждается небольшим количеством публикаций, которые вышли с 1986 по 2003 г. - данных работ менее 10 в журналах, индексируемых в Medline и Web of Science.

Но, в 2000-х годах ситуация кардинально изменилась, резко увеличилось количество публикаций, которые описывали методику энуклеации. В первую очередь это произошло в связи с увеличением популярности гольмиевой лазерной энуклеации предстательной железы - HoLEP. Данная методика HoLEP была описана еще в 1998 г. [57], но только в начале 21 века в серии рандомизированных исследований была показана и доказана высокая эффективность методики [19, 119, 120, 129].

### 1.3. Способы удаления аденоматозной ткани после энуклеации гиперплазии простаты

#### Морцелляция

Многие годы в эндоскопической и лапароскопической хирургии используется метод морцелляции. Суть метода заключается в измельчении и выведении из организма человека больших масс удаленных тканей с использованием электромеханической установки – морцеллятора. [5, 13]

Метод морцелляции применяется в урологической практике для удаления аденоматозной ткани после выполненной эндоскопической энуклеации предстательной железы. [5]

В течение последних десятилетий морцелляторы, применяемые в урологии непрерывно модифицировались, что позволило добиться более высокой надежности и эффективности. [5, 13]

Методика морцелляции энуклеированной ткани простаты является технически трудной и всегда выполняется с повышенным вниманием и с большой осторожностью. Ухудшение видимости из-за кровотечения в зоне энуклеации, большой объем железы, преобладание в структуре простаты соединительной и фиброзной ткани – все эти факторы могут вызывать трудности во время выполнения морцелляции, из-за чего увеличивается время выполнения процедуры. В свою очередь, из-за длительной операции ввиду многих факторов, хирург может прервать морцелляцию и повторить ее через несколько дней. [4, 6, 13]

История метода морцелляции началась более семидесяти лет назад.

Так, в журнале *Gray Journale*, США, в 1949г. было дано описание методу, который позволял выполнить механическую трансвагинальную морцелляцию матки. Методика нашла широкое применение в гинекологии. С течением времени в гинекологию все больше стала приходить лапароскопическая хирургия, в связи с этим начали разрабатываться электромеханические морцелляторы для лапароскопии.

Это позволило быстро и эффективно элиминировать из брюшной полости опухоли и внутренние органы. [5]

В итоге, первый патент на электромеханический морцеллятор был получен в 1993г. в США, с чего началось их массовое производство.

Начиная с 1994г. группой новозеландских докторов под руководством П. Гиллинга велась работа по внедрению различных методик удаления гиперплазированной ткани простаты с использованием гольмиевого лазера. Внедрялась техника vaporизации, резекции и энуклеации гиперплазированной ткани. Исследователи понимали, что для применения техники энуклеации необходимо решить вопрос об удалении энуклеированной ткани из мочевого пузыря. В 1996 г. Питер Гиллинг впервые стал использовать морцеллятор, прототипом которого являлось устройство, применяемое в гинекологии, оно позволяло удалять объемные образования брюшной полости и малого таза. Помимо этого, прототипом так же служил использовавшийся в травматологии и ортопедии «шейвер» - устройство позволяло измельчать ткани и выводить их по эндоскопу. Это дало существенный толчок в развитии перспективного хирургического метода – энуклеации гиперплазированной ткани с использованием лазера. В течение нескольких лет стали появляться морцелляторы от различных крупнейших производителей эндоскопического инструмента для урологии. [53]

В нашей стране морцелляция осуществляется различными морцелляторами, наиболее часто применяемые из них:

- Морцеллятор VersaCut™, LUMENIS, Израиль
- Морцеллятор Piranha, RICHARD WOLF, Германия
- Морцеллятор KARL STORZ, Германия
- Морцеллятор Eleps, ООО «Элепс», Российская Федерация.

Существует ряд работ по сравнению различных параметров морцелляторов, ниже приставлены наиболее актуальные и информативные исследования.

Manuel Ritter и соавт. в своем исследовании разработали модель *ex-vivo* для нахождения оптимальных настроек и режимов работы четырех различных морцелляторов. Исследователи морцеллировали кусочки аденомы простаты после открытой аденомэктомии. Те же самые настройки скорости использовали для морцеллирования фарша, мясных колбас из свинины и бычьего сердца. Так же морцеллировали сырую жировую ткань свиней, сырую свиную печень и сырое сердце крупного рогатого скота. Кусочки морцеллировали при различных настройках скорости в резервуаре с открытой водой, заполненном физиологическим раствором. Поскольку сырое сердце крупного рогатого скота оказалось наиболее эквивалентной тканью, исследователи морцеллировали пять кусочков с четырьмя различными настройками четырех разных морцелляторов: Piranha, VersaCut и двух прототипов морцеллятора. Средняя скорость извлечения аденомы простаты составила 14,02 (3,7-19,8) г / мин. Скорость извлечения сырого бычьего сердца составляла 13,75 (5,66-20) г / мин. Максимальные скорости морцелляции морцелляторов составили: Piranha 20 (19,3-21,4) г / мин, VersaCut 10,8 (8,2-13,1) г / мин, прототип Karl Storz 9,8 (7,9-10,76) г / мин и прототип Wolf 38,6 (35,3-42,9) г / мин. [104]

Было установлено, что сырая ткань сердца крупного рогатого скота подходит для тестирования морцелляторов простаты *ex-vivo* и может заменить ткань простаты человека в этих стандартизированных условиях. В исследовании *ex-vivo* скорость морцелляции различных морцелляторов увеличивалась с оптимизированными настройками скорости колебаний и мощности всасывания. [104]

Jean-Nicolas Cornu и соавт. В ходе исследования оценили доступные для них устройства, используемые для морцелляции во время HoLEP. Была проведена оценка *in vitro* двух морцелляторов (Lumenis и Wolf) и двух нефроскопов (Wolf и Storz). Для морцелляторов оценивались следующие параметры: мощность всасывания (время всасывания 1 л воды), мощность морцелляции (г запеченного куриного мяса, морцеллированного за 2 минуты) и визуальный контроль режущей части устройства (видимая или невидимая). Для нефроскопов собирались следующие данные: поле зрения (измеренное на расстоянии 4 см) и ирригационный поток

(время, необходимое для слива 3-литрового мешка с водой, подвешенного на высоте 1 м). В ходе исследования были получены результаты - для морцелляторов Wolf и Lumenis параметры мощности аспирации составляли 20,4 мл / с и 22,2 мл / с, а параметры мощности морцеллирования составляли 2,5 г и 6 г ткани в минуту соответственно. Режущая часть морцеллятора Wolf постоянно находилась под контролем во время процедуры, в то время как дистальная часть режущего устройства находилась вне поля зрения Lumenis. Оценка нефроскопов Storz и Wolf показала, что поле зрения было больше у Storz, а ирригационный поток составлял 0,35 и 0,52 л / мин соответственно. Таким образом, исследователи пришли к выводу что нефроскоп Storz имеет большее поле зрения, но меньшую ирригацию, а морцеллятор Lumenis быстрее морцеллятора Wolf. [29]

Pankaj N Maheshwari и соавт. выполнили работу, в ходе которой, 222 больным была выполнена гольмиевая лазерная энуклеации гиперплазии простаты. Операции выполнялись одним и тем же хирургом в двух госпиталях с января 2011 года по декабрь 2013 года. Из этих 222 пациентов, у 140 применен морцеллятор Richard Wolf, Германия (WM), у остальных 82 пациентов применяли морцеллятор Lumenis® VersaCut™, Израиль (LM). Эти устройства сравнивали по параметрам безопасности, таким как частота повреждения слизистой оболочки мочевого пузыря, глубокого повреждения мышц, перфорации мочевого пузыря и кровотечений, требующих электрокоагуляции. Также сравнивалась эффективность морцеллирования (ME), определяемую как отношение веса морцеллированной ткани в граммах ко времени, необходимому для морцеллирования в минутах.

Оказалось, что частота повреждений слизистой оболочки мочевого пузыря, глубоких мышечных повреждений и кровотечений, требующих электрокоагуляции, была статистически значимо ниже для WM, чем для LM. Ни у одного из пациентов не было перфорации мочевого пузыря на всю толщину ни одним из морцелляторов. ME был выше для LM. У восьми пациентов твердые, гладкие округлые аденоматозные узелки не могли быть морцеллированы с помощью WM, и перед морцеллированием их пришлось раздавить с помощью захватывающих щипцов.

Исследователи пришли к выводу, что, хотя LM является более быстрым морцеллятором, WM имеет лучший профиль безопасности. [87]

Исходя из работ, которые проводились данными группами исследователей, можно говорить о том, что у каждого из морцелляторов есть свои положительные и отрицательные стороны, так же стоит сказать, что все морцелляторы, представленные на рынке, достаточно безопасны.

### **Отсроченная морцелляция**

Морцелляция аденоматозной ткани в мочевом пузыре носит несколько иной характер, чем морцелляция в брюшной полости. Аденоматозная ткань находится в мочевом пузыре, и при условии целостности стенки мочевого пузыря может находиться в нем несколько суток без каких-либо отрицательных последствий, наоборот, нахождение ткани в мочевом пузыре длительное время способствует изменению ее структуры, происходят массивные некротические изменения ткани, она разрушается. [9, 88]

Время морцелляции аденоматозной ткани во многом зависит от видимости, структуры железы и ее объема. Достаточно часто один или несколько этих факторов существенно увеличивает время морцелляции. [88]

Стоит отметить интересную работу, проведенную Кауа Е. И соавт, в которой изучается зависимость параметров и результатов морцелляции от плотности аденоматозной ткани. [133]

Кауа Е. И соавт в период между декабрем 2016 года и августом 2018 года 29 пациентам провели HoLEP (группа 1: PTD (плотность аденоматозной ткани)  $< 1$  г / мл и группа 2: PTD  $\geq 1$  г / мл). Регистрировали время энуклеации (ET), время морцелляции (MT), общее время работы (TOT), затраченная энергия лазера (TLE), эффективность лазера (EL), эффективность энуклеации (EE), эффективность морцелляции (EM), скорость энуклеации (ER) и массу энуклеированной ткани (ETW).

Объем и масса энуклеированной ткани простаты рассчитывались с использованием принципа Архимеда. Исходные 200 мл изотонического раствора выливали в мерный стеклянный цилиндр емкостью 500 мл. Морцеллированная ткань простаты помещалась в цилиндр и объем образца рассчитывался по прецизионной шкале. РТД был рассчитан по формуле - деление массы ткани на объем.

Средний возраст групп 1, 2 составил  $61,36 \pm 5,92$  и  $63,1 \pm 7,52$  года соответственно. ТОТ (76,4 против 86,21 мин), ЕТ (69,18 против 79,94 мин), ЕЕ (0,80 против 0,91 г / мин) и ЕТW (55,8 против 70,23 г) достоверно не различались между двумя группами. Тем не менее, время морцелляции было более длительное в группе 2 ( $11,27 \pm 8,57$  мин и  $7,22 \pm 5,46$  мин,  $p = 0,0001$ ). Кроме того, ЭМ была выше в группе 1 ( $9,81 \pm 5,61$  г / мин и  $7,45 \pm 4,14$  г / мин,  $p = 0,0003$ ). EL и TLE были одинаковыми в обеих группах. РТД положительно коррелировал с МТ ( $\rho = 0,272$ ,  $p = 0,0005$ ) и отрицательно коррелировал с ЕМ ( $\rho = - 0,315$ ,  $p = 0,0001$ ). Не было выявлено корреляции между РТД и EL или ЕЕ.

Таким образом, авторы наглядно показали, что плотность аденоматозной ткани (РТД) является фактором, который влияет на периоперационные результаты. РТД особенно влияет на фазу морцелляции операции. Пациенты с более высоким РТД будут иметь более длительную продолжительность морцелляции и меньшую эффективность морцелляции. [72]

Martin A.D. и соавт. в ходе ретроспективной работы изучали результаты выполнения одним хирургом гольмиевой лазерной энуклеации у 130 пациентов. Особое внимание уделялось случаям, которые требовали в послеоперационном периоде повторных эндоскопических вмешательств и переливаний компонентов крови.

Соответственно, из-за плохой визуализации ввиду выраженного интраоперационного кровотечения троим пациентам потребовалось выполнить отсроченную морцелляцию гиперплазированной ткани предстательной железы. Данные пациенты имели объем простаты более 130 см<sup>3</sup> и получали антикоагулянты по кардиологическим показаниям. [72]

Данные факты можно резюмировать исследованием, в результате которого авторы пришли к выводу что если происходит увеличение длительности выполнения энуклеации и морцелляции, ухудшения состояния пациента, низкая видимость во время выполнения морцелляции, следует применять отсроченную морцелляцию гиперплазированной ткани простаты через два-три дня после первого этапа с целью предотвращения операционных и постоперационных осложнений применяют [88]

Доктора, выполняющие отсроченную морцелляцию часто отмечают тот факт, что отсроченная морцелляция занимает меньше времени, чем обычная. Хирурги предполагают, что это связано наступающими через некоторое время некротическими изменениями в энуклеированной аденоматозной ткани. Также для отсроченной морцелляции характерна хорошая видимость ввиду отсутствия выраженной геморрагии. [88]

В проанализированной литературе не было найдено информации о сравнении времени послеоперационной катетеризации, показателей урофлоуметрии после удаления катетера при отсроченной и обычной морцелляции.

### **Удаление аденоматозной ткани электропетлей – техника «гриба»**

Наиболее часто в иностранных источниках данный метод можно встретить под названием «mushroom technique», данное название отражает основной принцип применяемой техники. Аденоматозная ткань энуклеируется не полностью, хирург оставляет участок ткани, связывающий энуклеированную часть с капсулой простаты, часто это по форме напоминает гриб. [5, 100]

Техника «гриба» использовалась многими хирургами при обучении выполнения методики энуклеации гиперплазии предстательной железы. Затем, для удаления энуклеированной ткани стали широко применяться морцелляторы. Однако, техника «гриба» применяется и в настоящее время, например, в ситуациях, когда морцелляция аденоматозной ткани невыполнима по тем или иным причинам.

Стоит отметить, что, проводя анализ исследований по тематике диссертационной работы обнаружилось - достаточно большое количество хирургов используют методику удаления аденоматозной ткани электропетлей по причине отсутствия морцеллятора в операционном блоке, а также в связи с тем, что хирург недостаточно хорошо владеет техникой морцелляции и она не является основным методом, который он применяет, при этом, результаты лечения у данных больных сопоставимы и не хуже, чем в случаях когда применяется морцелляция. Таким образом, можно заключить о том, что одним из определяющих факторов эффективности применяемого метода зависит от опыта хирурга. (см. таблицу 1).

Помимо опыта хирурга, в научных работах по изучению электроэнуклеации часто говорится о влиянии размера предстательной железы на эффективность метода «гриба». У пациентов с простатой малого и среднего размера целесообразно удаление ткани электропетлей, а у пациентов с большим объемом гиперплазии простаты аденоматозную ткань элиминировали при помощи морцелляции.

Выполнение резекции гиперплазированных узлов простаты, которые прикреплены на 12 часах у.ц. можно производить при недостаточно хорошей видимости ввиду интраоперационного кровотечения. При этом, морцелляция возможна при идеальной видимости – т.е. необходим хороший гемостаз, чтобы избежать травмирования стенки мочевого пузыря.

Так же, преимуществом метода морцелляции по мнению исследователей можно назвать ее большую скорость элиминирования аденоматозной ткани в сравнении с электропетлей. Именно при объеме предстательной железы больше 80 см<sup>3</sup> вышеуказанные преимущества более существенны. [14, 16]

Стоит упомянуть интересную исследовательскую работу Werner W. и соавт., в которой применялась техника «гриба» у достаточно большого количества пациентов. У 156 пациентов с доброкачественной гиперплазией предстательной железы было проведено оперативное лечение с помощью гольмиевого лазера и техники «гриба». Перед операцией всех пациентов оценивали с помощью Международной шкалы симптомов простаты, урофлоуметрии, ультразвуковой оценки объема простаты и остаточной мочи после мочеиспускания. Лазерная энуклеация долей предстательной железы проводилась при мощности

66 Вт. Вместо того, чтобы полностью энуклеировать доли железы и протолкнуть их в мочевой пузырь, их оставили прикрепленными к шейке мочевого пузыря на узкой ножке (рисунок 1-3). [65]

В этот момент кровоснабжение ткани было почти полностью прекращено, и доли можно было легко электрорезецировать на мелкие фрагменты, без кровотечения. Пациенты наблюдались через 6, 12 и 24 месяца после процедуры. [65]

В ходе работы были получены следующие результаты: ни у одного пациента не было значительной кровопотери или признаков синдрома трансуретральной резекции. Полное наблюдение было доступно у 125 пациентов. Медиана исходного уровня по международной шкале симптомов простаты снизилась с 20 до 3 через 6 месяцев ( $p < 0,05$ ) и оставалась стабильной через 12 и 24 месяца. Средний максимальный поток мочи увеличился с 8 до 20 мл. в секунду через 6, 12 и 24 месяца ( $p < 0,05$ ). Медиана исходного уровня остаточной мочи после мочеиспускания снизилась с 190 до 30 мл. через 6 месяцев ( $p < 0,05$ ) и оставался низким - 20 и 30 мл. в 12 и 24 месяца соответственно. Уродинамическая оценка до операции и через 6 месяцев после операции была доступна в 83 случаях. Уменьшение инфравезикальной обструкции было подтверждено статистически значимым снижением среднего давления детрузора при максимальном потоке мочи с 87 до 48 см. ( $p < 0,05$ ). [65]

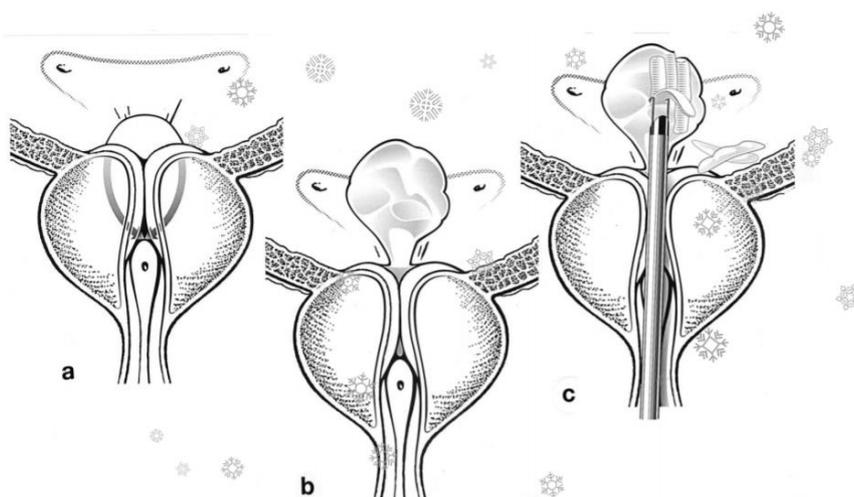


Рисунок 1 - Резекция срединной доли. b - энуклеированная средняя доля до электрорезекции, прикрепленная к шейке мочевого пузыря грибовидной ножкой. С- электрорезекция почти полностью деваскуляризованной средней доли

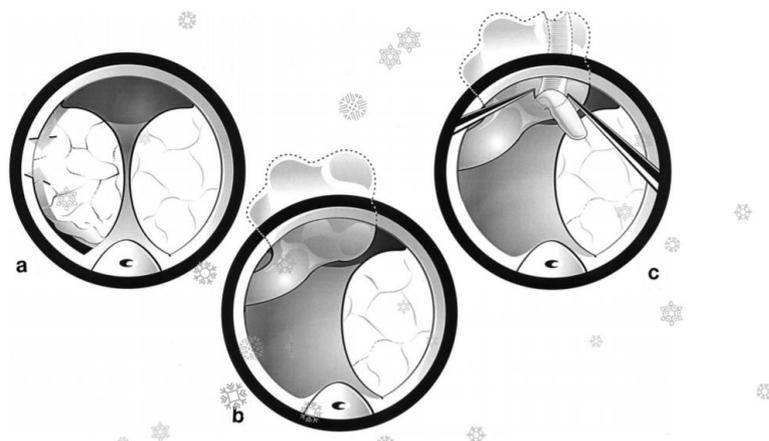


Рисунок 2 - Резекция правой боковой доли. b - узкая перемычка ткани предотвращает попадание энуклеированной доли в мочевой пузырь. c – электрорезекция правой боковой доли

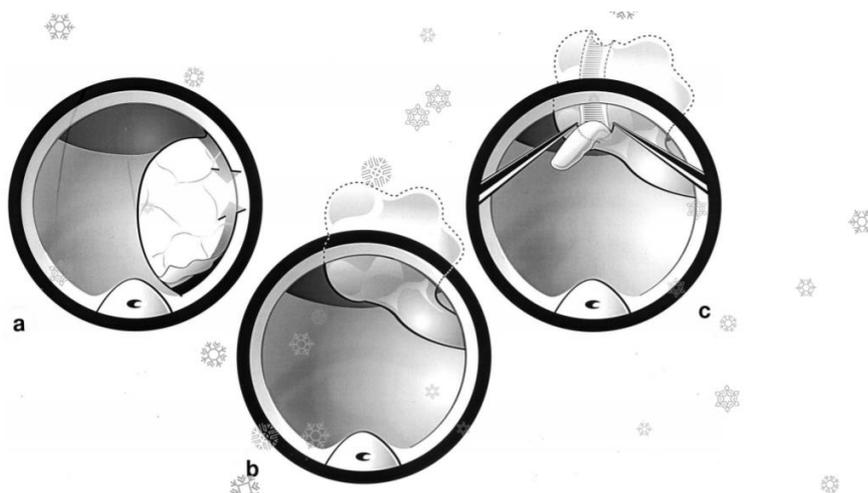


Рисунок 3 - Резекция левой доли, аналогично правой

Таким образом, авторы подтвердили, что применение энуклеации гольмиевым лазером и электрорезекции простаты методом «гриба» является безопасным, эффективным и бескровным методом лечения инфравезикальной обструкции вызванной гиперплазией предстательной железы. При использовании этой техники нет необходимости в дополнительных устройствах, таких как морцеллятор ткани. [65]

Стоит сказать, что данный метод возможно применять при условии ранее освоенной хирургом методики выполнения моно/биполярной трансуретральной

резекции гиперплазии простаты. Исходя из этого становится очевидным преимущество методов. Освоение методики эндоскопической энуклеации будет затруднительным без опыта в трансуретральных резекциях предстательной железы.

### **Вспомогательные устройства для стандартной морцелляции**

Известно, что вовремя морцелляции аденомы предстательной железы частота травм мочевого пузыря составляет порядка 9%, а риск перфорации стенки мочевого пузыря находится в диапазоне от 0,1 до 1,5%. [34] Существуют исследования, в которых сообщается о риске травмы стенки мочевого пузыря в диапазоне от 2 до 5% и частоте послеоперационной гематурии, приведшей к повторной эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов в диапазоне от 3 до 4% [112]. Несмотря на небольшое количество существующих работ по изучению частоты осложнений морцелляции аденоматозной ткани, очевидно, что необходимо проводить исследования по улучшению морцелляции, повышению ее безопасности и эффективности. По этой причине в последние годы проводится несколько клинических разработок и исследований по применению устройств, которые делают морцелляцию аденоматозной ткани из мочевого пузыря более безопасной и эффективной. [23]

В работе Brett Johnson и соавт. оценивается эффективность и безопасность применения эндоскопического мешка во время морцелляции. На данный момент одновременно несколько мешков разных производителей проходят стадию клинического применения в реальных операциях. Наиболее подробно описывается работа с мешком Endosac. [23]

Endosac изготовлен из сверхпрочной и тонкой нейлоновой ткани, имеет на дистальном конце отверстие, которое закрывается петлевой стяжкой (рисунок 4)



Рисунок 4 - Мешок для морцелляции аденоматозной ткани (слева дистальный конец, справа – проксимальный)

Мешок для проведения морцелляции проводится интрапузырно по наружному тубусу рабочего инструмента, морцескоп вставляется после этого уже непосредственно в сам мешок.

Эндоскопически под визуальным контролем оперирующего хирурга с повышением внутрипузырного давления ирригационной жидкостью мешок для морцелляции расправляется в мочевом пузыре.

После расправления мешка, его стенки не прилежат к стенке мочевого пузыря. Затем, когда уже удаленная аденоматозная ткань оказывается в просвете мешка, его дистальный конец затягивается при помощи петлевой стяжки.

В работе было отмечено, что при необходимости, петлевая стяжка может быть распущена и аденоматозная ткань легко смещена в полость мочевого пузыря.

Среднее время морцелляции аденомы и масса морцеллированной ткани составляли  $292 \pm 16$  секунд и  $217 \pm 65$  секунд,  $12,2 \pm 3,6$  г и  $14,8 \pm 1,2$  г для контрольной группы и группы с применением мешка, соответственно. Эффективность морцелляции с мешком составила 4,6 г / мин, а эффективность без устройства было 2,6 г / мин ( $p = 0,031$ ). Это на 77% больше эффективность морцелляции с использованием мешка (сокращение времени морцелляции на 25%). Было зафиксировано

всего 3 повреждения слизистой оболочки мочевого пузыря для контрольной группы и ни одного для группы, где применялся мешок.



Рисунок 5 - Мешок для морцелляции аденоматозной ткани (слева дистальный конец, справа – проксимальный)

Также, исследователями было отмечено, что в проводимых исследованиях при попадании ткани мешка в лезвия морцеллятора, ни разу не происходило разрыва мешка, ножи останавливались в тот же момент, при этом механически не повреждаясь.

Стоит отметить, что на данный момент существующие мешки для морцелляции аденоматозной ткани подходят для объема ткани не превышающего 60 см<sup>3</sup>.

## Использование ультразвуковой визуализации мочевого пузыря в процессе морцелляции аденоматозной ткани

В настоящее время практически любая операционная имеет в своем оснащении ультразвуковую аппаратуру. Морцелляцию может сделать невозможной плохая видимость ввиду интраоперационного кровотечения и некоторые хирурги используют ультразвуковое сканирование мочевого пузыря абдоминальным датчиком для улучшения контроля за процессом морцелляции.

Т. Tzou и соавт. приводят клинический случай удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря с ультразвуковой поддержкой.

Пациенту 67 лет с объемом предстательной железы 158 см<sup>3</sup> выполнялась гольмиевая лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы, во время морцелляции в результате повреждения ложа предстательной железы, резко ухудшилась интраоперационная видимость.

Используя ультразвуковой датчик, трансабдоминально, хирург, ориентируясь на данные УЗИ закончил морцелляцию в один этап. [126]

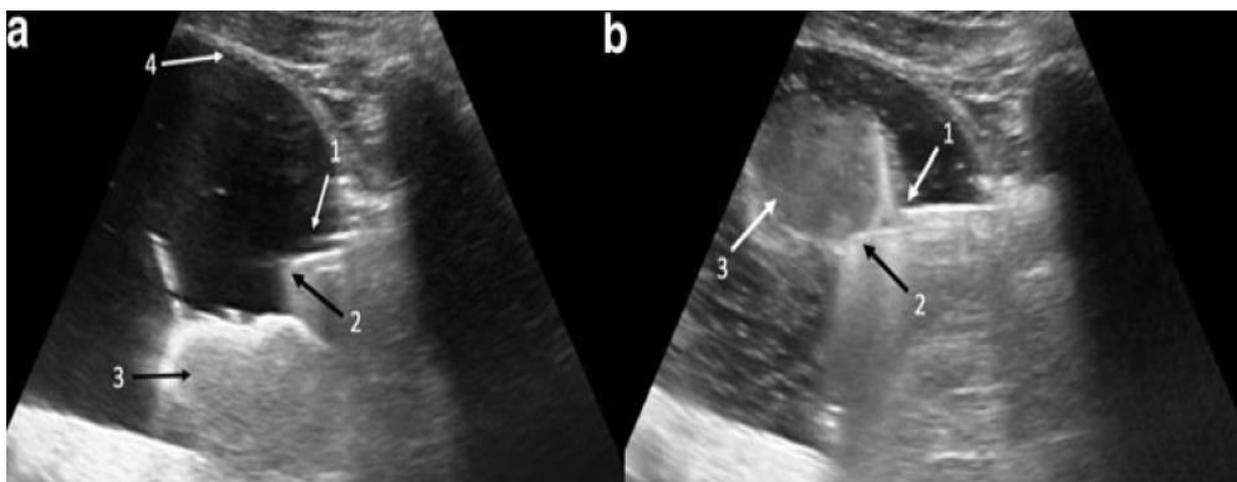


Рисунок 6 - УЗИ мочевого пузыря, сагиттальная плоскость

Черно-белые стрелки с соответствующими номерами используются для обозначения ключевых структур. (а) морцеллятор можно увидеть, когда он вводится в мочевой пузырь. 1 - кончик нефроскопа; 2 - кончик морцеллятора; 3 – энуклеированная аденоматозная ткань; 4 - стенка мочевого пузыря. (б) Морцеллятор безопасно расположен в середине мочевого пузыря с захваченной аденоматозной тканью. 1 - кончик нефроскопа; 2 - кончик морцеллятора; 3 - энуклеированная ткань предстательной железы, захваченная морцеллятором

Также существуют работы, показавшие эффективность применения ультразвукового сопровождения при выполнении трансуретральных резекций гиперплазии предстательной железы.

Работа выполнялась в Первом МГМУ им. И.М. Сеченова, в группу 1 вошло 26 пациентов с ДГПЖ второй стадии, возраст 52 - 79 лет, интраоперационно им было выполнено трансректальное УЗИ. Объем простаты в группе составлял 36,5 - 141,2 см куб. Больным в контрольной группе трансректальное ультразвуковое исследование интраоперационно не выполнялось. В данную группу так же вошло 26 пациентов, при этом объем простаты был 34,9 - 130,1 см куб. Средняя скорость мочеиспускания в группах была сопоставима и составляла  $9,8 \pm 0,8$  мл/с. Среднее количество остаточной мочи в мочевом пузыре в обеих группах достоверно не различалось и составило  $166 \pm 4,5$  мл. В первой группе средняя длительность выполнения операции была  $75 \pm 1,8$  мин, при этом во второй группе среднее время составило  $86 \pm 2,1$  мин. В 1 группе одно ультразвуковое исследования в среднем занимало  $3,7 \pm 0,9$  мин. Так же было отмечено что четверем пациентам с объемом предстательной железы более 60 см. куб. потребовалось выполнение дополнительного УЗИ.

В группе, где выполнялось УЗИ, у двух больных возникли послеоперационные осложнения, которые привели к повторной операции, во второй группе таких пациентов было пять.

Через месяц после ТУР предстательной железы в первой группе средняя скорость мочеиспускания  $21,4 \pm 1,4$  мл/с, а во второй -  $18,8 \pm 1,1$  мл/с.

В первой группе через пять суток после операции при трансректальном УЗИ средний объем предстательной железы был в  $39,8 \pm 2,1$  см куб, во второй группе -  $47,7 \pm 3,2$  см куб. Таким образом, исследователи заключили о том, что хирургу существенно легче ориентироваться во время операции при помощи выполняемого одновременно с пособием трансректального УЗИ, это приводит к уменьшению вероятности перфорации хирургической капсулы предстательной железы.

Проведенное исследование существенно улучшает отдаленные результаты оперативного лечения, так как позволяет избежать ложных рецидивов, уменьшает риск интраоперационных осложнений, улучшает радикальность ТУР предстательной железы. [1]

Соответственно, можно заключить что использование УЗИ при морцелляции является весьма клинически полезным и интересным методом, необходимо и дальше проводить работы по изучению эффективности данной методики. [126]

### **Цистотомия, удаление энуклеированной ткани**

Цистотомия – хирургический разрез стенки мочевого пузыря, выполняется через разрез передней брюшной стенки выше симфиза лобковых костей, при этом экстраперитонеально. Технически операция достаточно несложная, и при этом занимает не более 30 минут. Сложности применения данного метода обычно связаны с высоким ИМТ пациента, которому выполняется цистотомия. В послеоперационном периоде у таких пациентов отмечается более длительное заживление раны, иногда с развитием сером. [100]

Цистотомия зачастую используется при объемах энуклеированной ткани 150 и более см<sup>3</sup>, при сопутствующих конкрементах мочевого пузыря, а также при отсутствии технической возможности проведения морцелляции. [44] Стоит отметить, что цистотомия как метод с течением времени не ушел в прошлое и по сей день в определенных случаях используется. Зачастую, в урологических отделениях нашей страны морцелляторы отсутствуют и выполнение цистотомии позволяет делать эндоскопические энуклеации гиперплазии предстательной железы без применения морцеллятора.

До развития эндоскопических методов лечения гиперплазии предстательной железы цистотомия выполнялась во время чреспузырной аденомэктомии и была одним из этапов операции. [5]

После того как трансуретральные методы стали основными в лечении гиперплазии простаты, цистотомия начала применяться реже, однако, анализируя различные работы стоит отметить, что данный метод не потерял свою актуальность и до сих пор применяется в определенных случаях. [43, 44, 74, 75]

Как уже было сказано, существует множество исследований по изучению эффективности основных методов эндоскопического удаления гиперплазии простаты, в таблице 1 представлены наиболее интересные работы с точки зрения применения в этих работах различных методов удаления энуклеированной ткани предстательной железы. (таблица 1)

Таблица 1 - Методики удаления энуклеированной ткани в исследовательских работах

<i>Источник</i>	<i>Тип исследования</i>	<i>Тип энуклеации</i>	<i>Средний объем предстательной железы до операции</i>	<i>Количество операций</i>	<i>Способ удаления аденоматозной ткани</i>	<i>Причина, по которой не использовалась морцелляция</i>
Hochreiter et al.	СКР	HoLEP	38 (20–70)	156	Техника "гриба"	Отсутствие морцеллятора
Elshal et al. (2012)	СКР	HoLEP	94.3	1054	Цистотомия	Большой объем простаты
Krambeck et al. (2010)	СКР	HoLEP	86.5 (65.4, 20–350)	1056	Цистотомия	Длительная морцелляция из-за высокой плотности ткани
Abdel-Hakim et al.	СКР	HoLEP	91.5 (76.4, 20–350)	230	Цистотомия	Осложнение вовремя морцелляции
Kuntz and Lehrich	РКИ	HoLEP	114.6 (21, 100–230)	60	Цистотомия	Отсутствие морцеллятора
Kuntz et al. (2004)	РКИ	HoLEP	53.5 (20, 20–95)	100	Техника "гриба"	Отсутствие морцеллятора
Zhang et al. (2012)	РКИ	HoLEP	43.5 (23, 37.3–76.4)	62	Техника "гриба"	Отсутствие морцеллятора
Zhang et al. (2012)	РКИ	ThuLEP	46.6 (25, 34.2–79.6)	71	Техника "гриба"	Отсутствие морцеллятора
Liao and Yu (2012)	СКР	ЭНЭ	77.3 (56–95)	160	Техника "гриба"	Морцелляция не основной метод
Luo et al. (2014)	СКР	ЭНЭ	61.8 (18.7)	155	Техника "гриба"	Морцелляция не основной метод
Zhao et al. (2010)	РКИ	ЭНЭ	69.2 (13.5, 35–158)	102	Техника "гриба"	Морцелляция не основной метод
Zhu et al. (2013)	РКИ	ЭНЭ	113.8 (32)	40	Техника "гриба"	Морцелляция не основной метод
Chen et al. (2014)	РКИ	ЭНЭ	110 (102–130)	80	Техника "гриба"	Морцелляция не основной метод
Rao et al. (2013)	РКИ	ЭНЭ	116.2 (32)	43	Техника "гриба"	Морцелляция не основной метод

\*HoLEP - гольмиевая лазерная энуклеация. ThuLEP - тулиевая лазерная энуклеация. ЭНЭ-эндоскопическая энуклеация

В результате проведенного исследования Ahmed M. Elshal и соавт. из 392 проведенных гольмиевых лазерных энуклеаций в 20 (5,1%) случаях была выполнена цистотомия с применением мини-лапаротомического доступа.

Цистотомия применялась у пациентов с объемом предстательной железы более 150 см<sup>3</sup>, камнями мочевого пузыря и/или дивертикулами стенки мочевого пузыря. [100]

Проанализировав полученные данные пациентов, разделенных на две группы, первая группа кому выполнялась морцелляция, и вторая группа кому была выполнена цистотомия - авторы пришли к выводу, что в обеих группах нет статистически достоверных различий в скорости мочеиспускания после операции, времени пребывания в стационаре, времени операции. В каждой группе было по одному случаю, когда возникла постоперационная гематурия, и каждый из них был разрешен консервативно.

Elshal и соавт. в своей работе по сравнению результатов гольмиевой лазерной энуклеации у пациентов с первичной операцией на простате (группа 1 – 978 пациентов) и у пациентов с предшествующими пособиями по поводу гиперплазии простаты (группа 2 – 82 пациента) прибегли к цистотомии у шести пациентов.

При этом во всех этих случаях причина была одна – сверхбольшой размер энуклеированной ткани которая занимала практически весь объем мочевого пузыря, в связи с чем для предотвращения возможной травматизации морцеллятором стенки мочевого пузыря была выполнена цистотомия. [43]

Существуют и другие причины, по которым используют цистотомию. Abdel-Nakim и соавт. в ходе проведенного исследования установили, что в ходе 230 гольмиевых лазерных энуклеаций гиперплазии простаты, цистотомия выполнялась в 4 случаях, в трех из них по причине повреждения стенки мочевого пузыря и выраженного кровотечения и в одном случае по причине сверхбольшого размера энуклеированной аденоматозной ткани, которая занимала практически всю полость расправленного мочевого пузыря. [18]

Структура удаляемой аденоматозной ткани может быть различной, порой, с большим компонентом соединительной ткани. Проанализировав более 1000 гольмиевых лазерных энуклеаций Krambeck et и соавт. выявили 9 случаев, когда была выполнена цистотомия, в 4 из них пособие выполнялось по причине высокой плотности аденоматозной ткани, которую не удалось морцеллировать. В каждом случае проводилась морфологическое исследование, в ходе которой было подтверждено преобладание соединительнотканного компонента. Авторы не нашли статистически достоверных различий в эффективности и послеоперационных результатах у пациентов, кому были выполнены цистотомии и морцелляции аденоматозной ткани. [74]

В проанализированной литературе и научных работах наиболее распространённым операционным доступом при выполнении цистотомии является нижний срединный внебрюшинный разрез. Также стоит отметить, что в ходе анализа данных отмечено что далеко не все авторы в своих работах анализируют и описывают случаи выполнения цистотомии при наличии конкрементов в мочевом пузыре. [43, 18, 74]

Заканчивая обзор литературы данной работы, хотелось бы отметить - все методы удаления аденоматозной ткани достаточно широко применяются во всем мире и у каждого из методов есть свои показания, особенности применения. В литературе, в основном, описываются случаи применения данных методов, но не обсуждается, когда и как выбрать какой-то из них, не проводится сравнительный анализ методик удаления энуклеированной ткани. Все это призывает нас к проведению работы и делает ее клинически интересной.

## Глава 2. Характеристика пациентов и методов диагностики

### 2.1. Характеристика пациентов

Проведенное исследование основано на ретроспективной работе, ее основу составляет анализ данных 456 пациентов, проходивших лечение и обследование в институте урологии и репродуктивного здоровья человека Сеченовского Университета с сентября 2013 года по сентябрь 2018 года. Данным пациентам в связи с доброкачественной гиперплазией предстательной железы была осуществлена эндоскопическая энуклеация простаты.

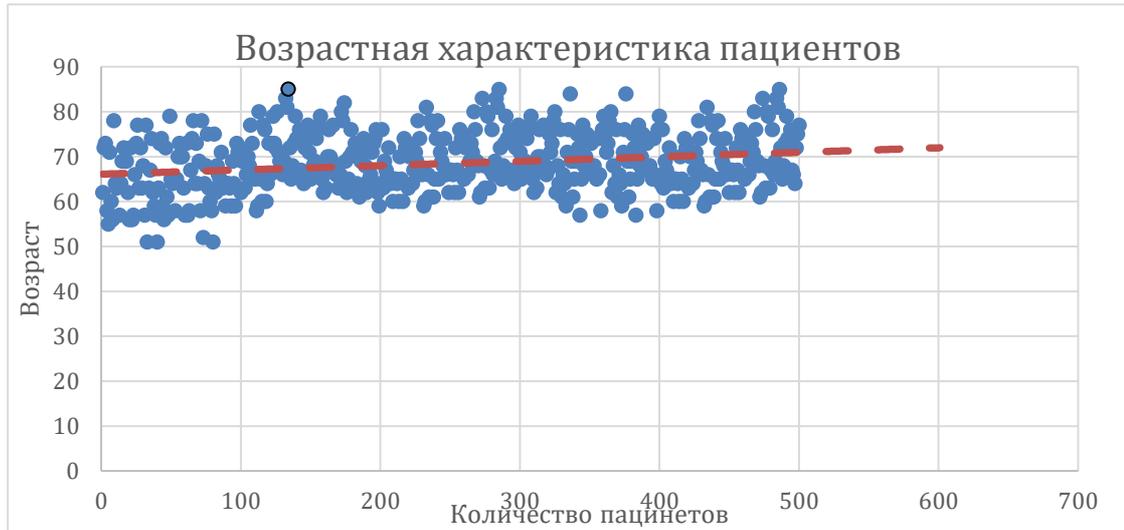
В исследование включались больные согласно следующим критериям:

- 1) Наличие у пациента симптомов нижних мочевых путей (максимальная скорость мочеиспускания  $<15$  мл\с, IPSS  $>7$ , Qol  $>2$ ).
- 2) Отсутствие признаков острого воспалительного процесса в мочеполовых органах.
- 3) Возможность принимать литотомическое положение.

Возраст пациентов был от 47 до 90 лет, и средний возраст -  $66,1 \pm 13,9$  лет.

Значительный возраст не являлся критерием не включения, любой пациент, кто по данным дооперационного обследования был способен перенести операцию без существенного риска, был прооперирован. Распределение больных согласно возрасту отображено на диаграмме 1.

Диаграмма 1 - Возраст пациентов с гиперплазией простаты, которым выполнена эндоскопическая энуклеация (n=456)

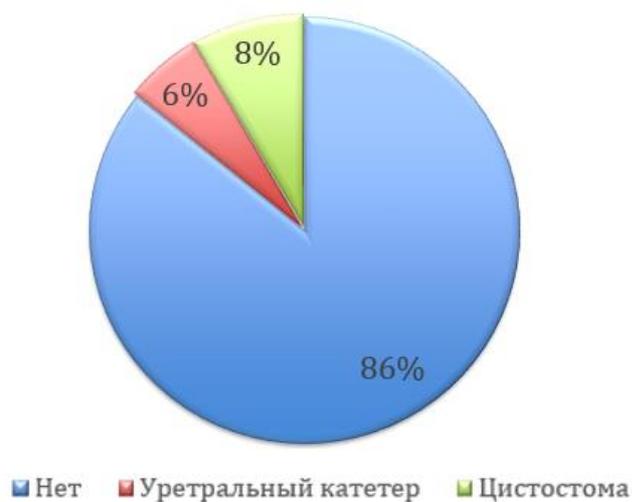


Преобладающее количество больных в возрасте от 60 до 65 лет – 22 %, от 65 до 70 лет – 48 % и от 75 до 85 лет – 30 %.

Диаграмма 2 показывает разделение больных исходя из типа дренирования нижних мочевых путей (или его отсутствия).

Диаграмма 2 - Разделение больных исходя из типа дренирования мочевого пузыря до выполнения операции. (n=456)

#### Дренирование мочевого пузыря

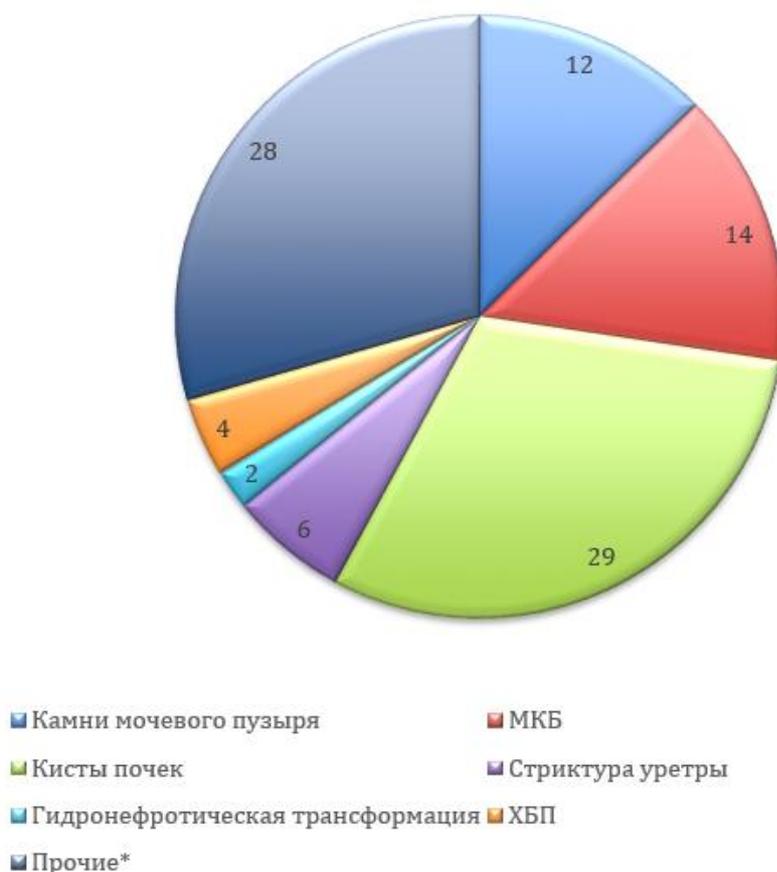


Дренирования мочевого пузыря не проводилось у 391(85,7%) пациента. Пациентам - 26(5,8%), у кого возникла острая задержка мочеиспускания была выполнена катетеризация мочевого пузыря уретральным катетером, а 39(8,5%) пациентам выполнена пункционная цистостомия.

В качестве подготовки к хирургическому лечению всем больным было проведено обследование, включавшее опрос пациента, физикальное, лабораторное, ультразвуковое, эндоскопическое обследование.

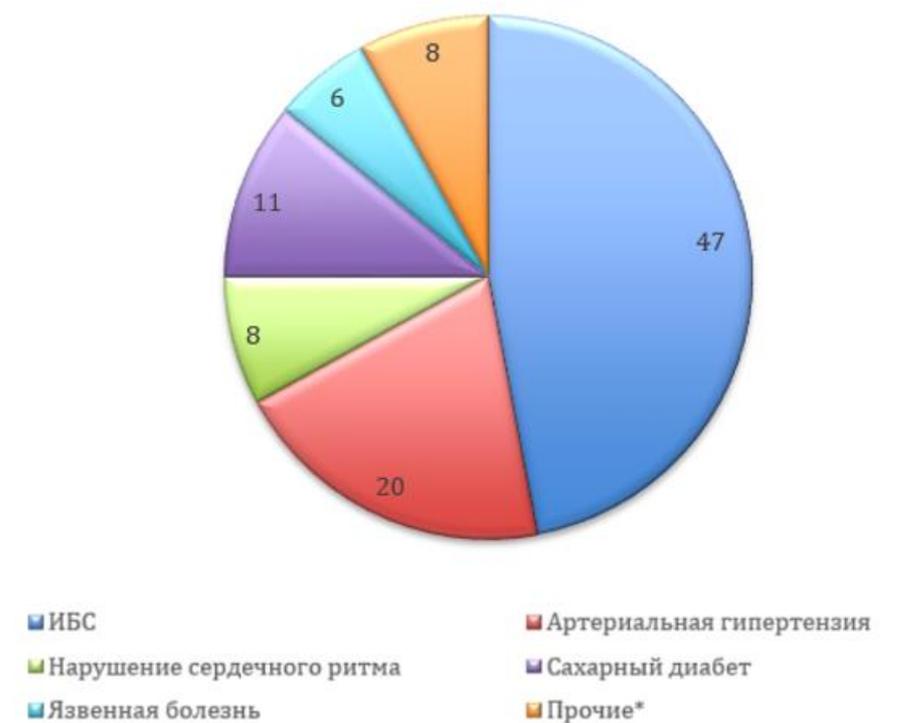
При сборе анамнеза пациента, его жалоб у большинства пациентов были диагностированы различные заболевания как урологического, так и неврологического профиля. На диаграмме 3 и 4 отображена характеристика сопутствующих заболеваний.

Диаграмма 3 - Сопутствующие урологические заболевания



\* - киста придатка яичка, дивертикул мочевого пузыря, хронический цистит, хронический пиелонефрит, хронический простатит.

Диаграмма 4 - Сопутствующие неврологические заболевания



\* - варикозное расширение вен нижних конечностей, бронхиальная астма, узловой зоб, болезнь Паркинсона

Всем пациентам на дооперационном этапе выполнялось: пальцевое ректальное исследование простаты, клинические анализы крови, общий анализ мочи, микроскопия секрета простаты и посев мочи с определением чувствительности к антибиотикам, а также ПСА общий и свободный. Если уровень ПСА общего составлял более 4 нг/мл, пациентам выполнялась биопсия предстательной железы под ультразвуковым контролем с целью исключения злокачественного процесса в предстательной железе. Больные с верифицированным раком предстательной железы исключались из проводимого наблюдения.

Для стандартизированной оценки качества мочеиспускания пациенты заполняли анкету IPSS и QOL, за исключением пациентов, которым ранее было выполнено дренирование нижних мочевых путей.

Общеизвестная и утвержденная ВОЗ шкала IPSS интерпретировалась следующим образом: легкое нарушение мочеиспускания от 0 до 7 баллов, умеренное нарушение от 8 до 19 баллов, тяжелое от 20 до 35 баллов. Средний балл IPSS -  $23,1 \pm 3,1$ . Средний балл QOL -  $4,9 \pm 1,1$ .

При ультразвуковом исследовании оценивалось состояние верхних и нижних мочевых путей. На УЗИ почек оценивалась их структура, толщина паренхимы, наличие кисты, опухолей или конкрементов.

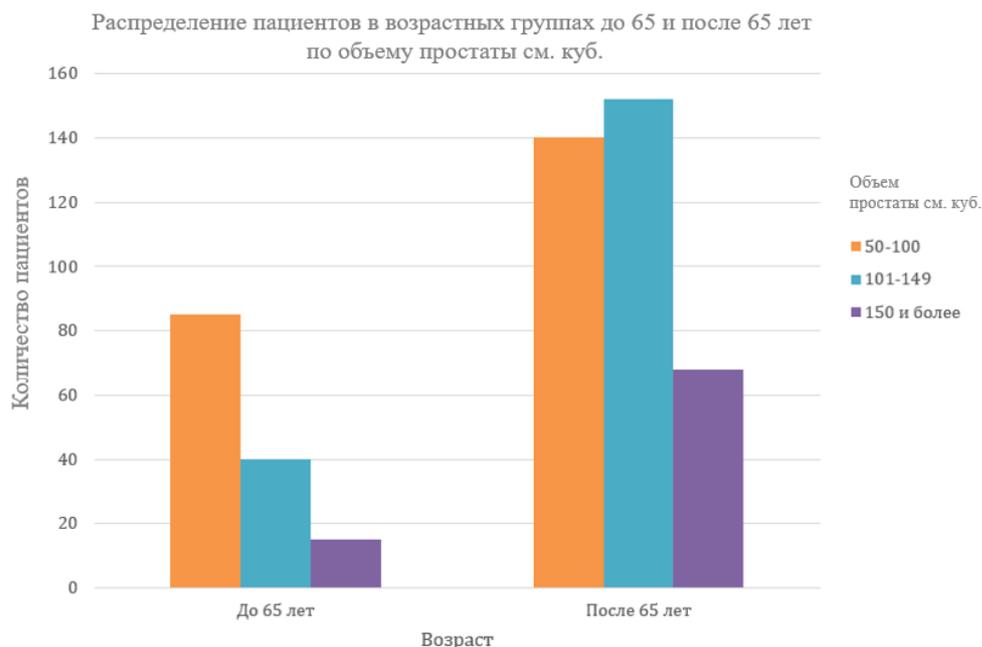
При ультразвуковом исследовании мочевого пузыря обращалось внимание на структуру, ровность контуров, наличие возможных дополнительных образований и объем остаточной мочи.

Ультразвуковое исследование простаты производили при помощи абдоминального и ректального датчика, определяли размер простаты и ее структуру, наличие средней доли.

Также, в случае выявления при УЗИ конкрементов почек, выполнялась мультиспиральная компьютерная томография органов мочевой системы. При выявлении конкрементов в мочевом пузыре, всем пациентам выполнялся обзорный рентгенологический снимок органов малого таза.

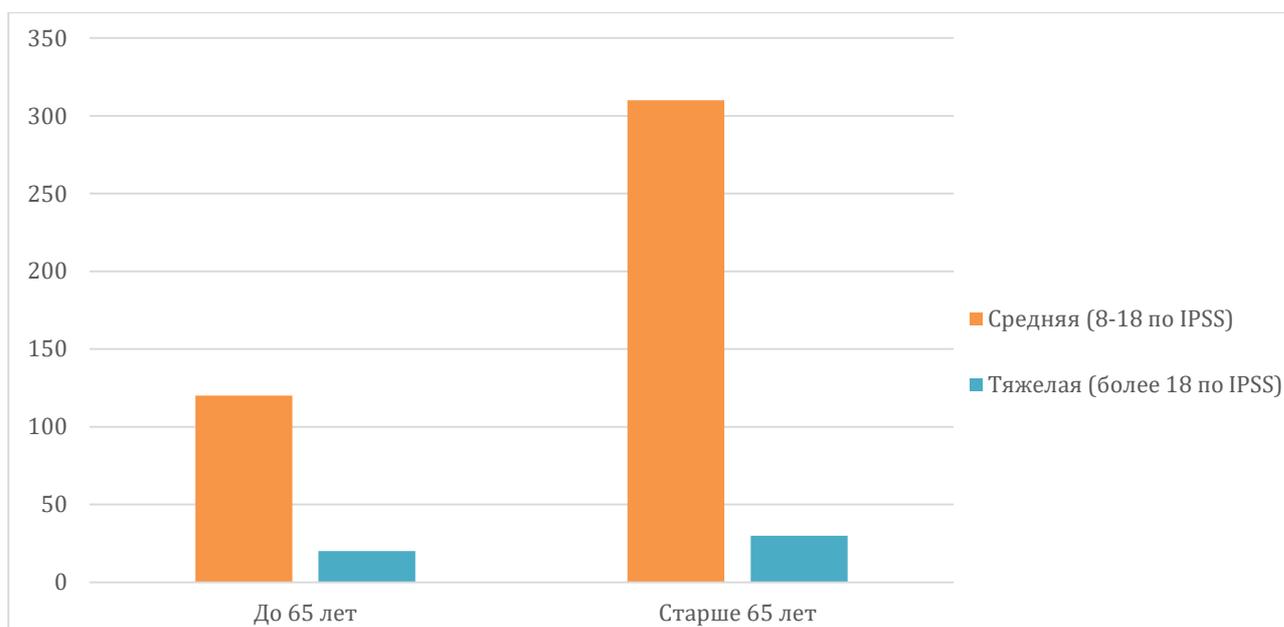
В диаграмме 5 отображено разделение больных на 3 группы в зависимости от объема предстательной железы – трансабдоминальное УЗИ.

Диаграмма 5 - Разделение пациентов по объему предстательной железы и возрасту (n=456)



Оценка по шкале IPSS и возраст представлены на диаграмме 6.

Диаграмма 6 - Оценка по шкале IPSS и возраст



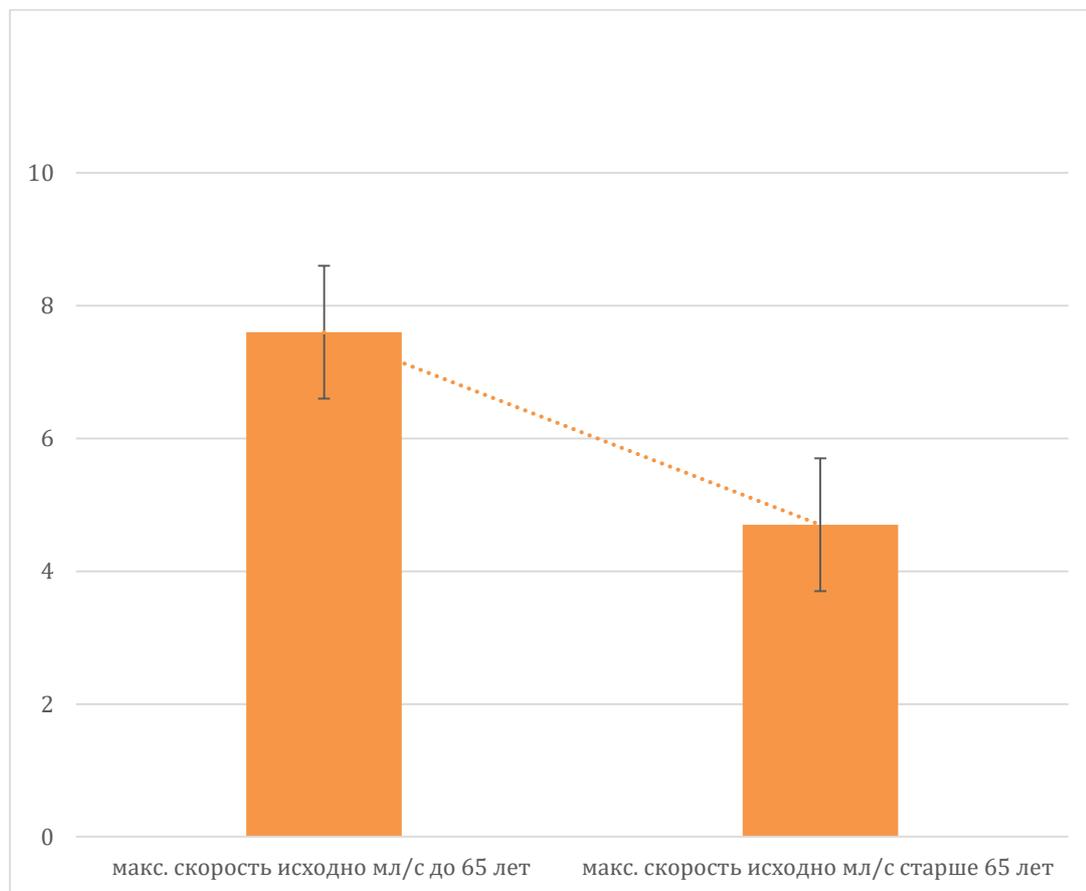
Существенная часть пациентов в двух группах имели выраженную клиническую симптоматику IPSS, при этом пациенты старше 65 лет чаще имели тяжелое нарушение мочеиспускания ( $p=0,089$ ).

Всем пациентам, у кого не были дренированы нижние мочевые пути, для оценки степени нарушения мочеиспускания исследовалась скорость мочеиспускания - урофлоуметрия. Во время ее измерялась максимальная скорость мочеиспускания, средняя объемная скорость мочеиспускания, количество мочи, графическая кривая мочеиспускания.

Урофлоуметрия выполнялась до и после оперативного лечения, при этом достоверным исследование считалось то, в котором было выделено не менее 150 мл. Для оценки состояния детрузора у больных с уретральным катетером или цистостомическим дренажом до оперативного лечения выполнялась цистометрия.

На диаграмме 7 отображено распределение пациентов по возрасту и максимальной скорости мочеиспускания.

Диаграмма 7 - Распределение пациентов по возрасту и максимальной скорости мочеиспускания



У пациентов до 65 лет  $Q_{\max}$  -  $8 \pm 5$  мл/с, у больных старше 65 лет -  $6 \pm 3$  мл/с. С целью антибактериальной профилактики за 30-60 минут до энуклеации все больным вводился антибактериальный препарат широкого спектра действия.

Через один и три месяца после оперативного лечения выполнялось контрольное обследование.

Статистическая обработка данных выполнялась в программном обеспечении SPSS Ver. 15. Полученные данные отображены в виде -  $M \pm m$ , при этом  $M$  это среднее арифметическое, а  $m$  это статистическая погрешность среднего арифметического.

Доверительные границы к частоте рассчитывались на основании биномиального распределения.

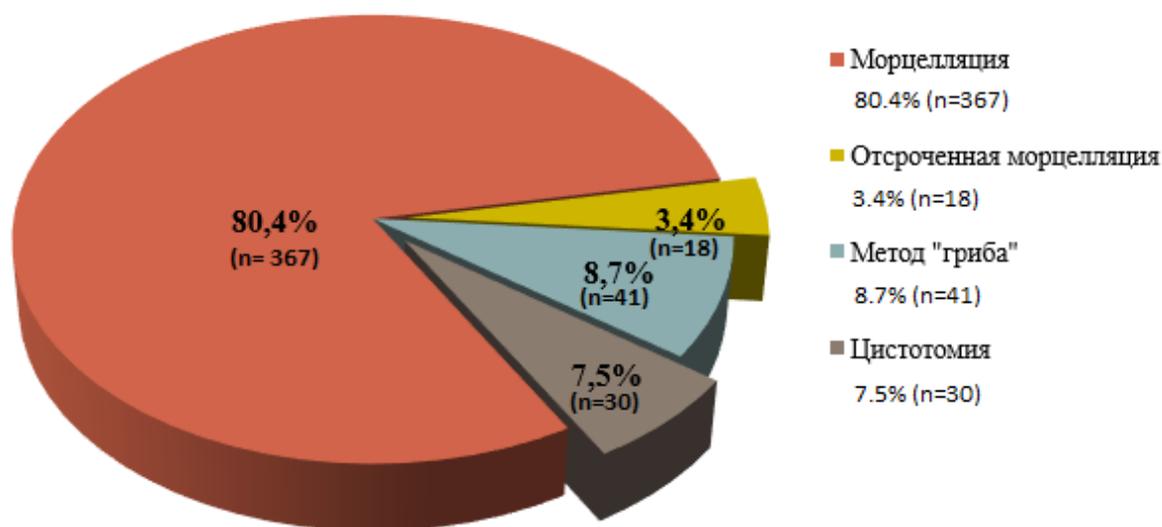
Достоверность различий частот рассчитывалась при помощи  $\chi^2$ -квadrat в точном решении Фишера. Достоверность различия средних определялась при помощи дисперсного анализа. Значение  $p < 0,05$  являлось статистически значимым.

Была предусмотрена возможность переливания основных компонентов крови – свежезамороженной плазмы, эритроцитарной и тромбоцитарных масс.

Исходя из целей проводимого исследования, так же все пациенты были распределены по группам в зависимости от примененного метода удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря после эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы:

- Морцелляция аденоматозной ткани.
- Отсроченная морцелляция аденоматозной ткани.
- Удаление аденоматозной ткани техникой «гриба».
- Цистотомия, удаление энуклеированной ткани.

Диаграмма 8 - Соотношение различных методов удаления аденоматозной ткани



## 2.2. Характеристика оборудования для выполнения лазерной энуклеации гиперплазии простаты

Гольмиевую и тулиевую энуклеации простаты проводили с помощью резектоскопа №26 Ch фирмы Karl Storz (Германия) или Richard Wolf (Германия), которые способны обеспечить постоянную ирригацию, и рабочим элементом с каналом для проведения лазерного волокна.

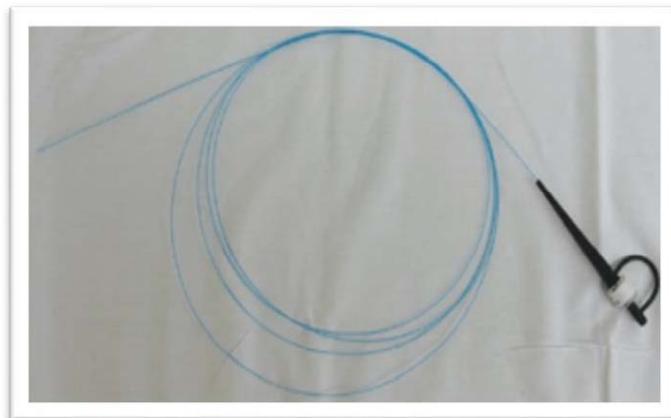
Гольмиевая лазерная энуклеация простаты выполнялась с помощью аппарата VersaPulse Power Suite 100 фирмы Lumenis (Израиль) мощностью 100 Вт и максимальной энергией 3,5 Дж. Тулиевая лазерная энуклеация проводилась при помощи лазерного аппарата «УРОЛАЗ» НТО ИРЭ-Полюс (Россия) - 120 Вт, 6 Дж.

Использовалось лазерное волокно Slim Line с концевым свечением.

Фото 1 - Лазерное оборудование Lumenis PowerSuite 100 Вт и тулиевая лазерная установка 120 Вт



Фото 2 - Лазерные волокна для гольмиевого и тулиевого лазеров



а - волокно для гольмиевого лазера



б – волокно для тулиевого лазера

При выполнении эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы применялась видеокамера, эндоскопическая стойка, видеоэкран и источник света.

Лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы выполнялась при помощи следующего набора инструментов: калибратор уретры, наружный тубус резектоскопа с постоянной ирригацией, оптика, лазерное волокно, внутренний тубус, оптический obturator, рабочий элемент с каналом для лазерного волокна.

Фото 3 - Инструмент в собранном виде для выполнения лазерной энуклеации



Для измельчения удаленной ткани применялись морцелляторы нескольких производителей, в том числе отечественного производства. При этом, каждый из морцелляторов имеет некоторые особенности, присущие только ему.

Фото 4 - Морцеллятор Piranha, RICHARD WOLF



Морцеллятор Piranha, RICHARD WOLF, Германия, (фото 4) применяется во многих клиниках стран Европы, США, в том числе и в России. Piranha имеет характерную конструкцию ножей – боковая подвижная часть с мелкими зубцами, совершающая режущие движения вокруг своей оси. [5, 13, 100]

Фото 5 - Морцеллятор VersaCut™, LUMENIS



Морцеллятор VersaCut™ от Израильской фирмы, LUMENIS имеет несколько иную конструкцию режущей части по сравнению с Piranha. Подвижная часть без зубцов, совершающая режущие движения вдоль своей оси – «вперед-назад». Данная особенность требует повышенного внимания и постоянного контроля наполнения мочевого пузыря хирургом при работе ножом, во избежание повреждения стенки мочевого пузыря. [5, 13, 100]

Фото 6 - Морцеллятор Eleps, ООО «Элепс»



Морцеллятор отечественного производителя (фото 6), прошел клинические испытания в Сеченовском Университете. За время испытаний морцеллятор зарекомендовал себя как весьма эффективный инструмент.

Для проведения зонда любого из морцелляторов в мочевой пузырь использовался рабочий канал морцескопа Richard Wolf или Karl Storz, Германия(фото 7).

Фото 7 - Морцескоп Wolf, Германия

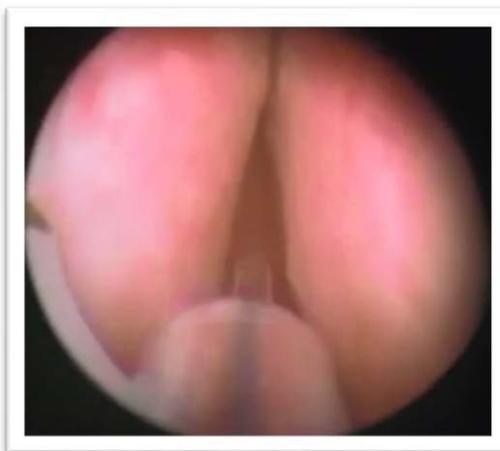


### **2.3. Методика выполнения лазерной энуклеации**

В нашей работе использовалась несколько методик выполнения лазерной энуклеации.

После введение эндоскопа в первую очередь проводился осмотр мочеиспускательного канала для выявления возможных стриктур, мочевой пузырь осматривался на наличие конкрементов, отмечалось количество долей простаты и расположение устьев мочеточников. (фото 8).

Фото 8 - Правая и левая доли предстательной железы



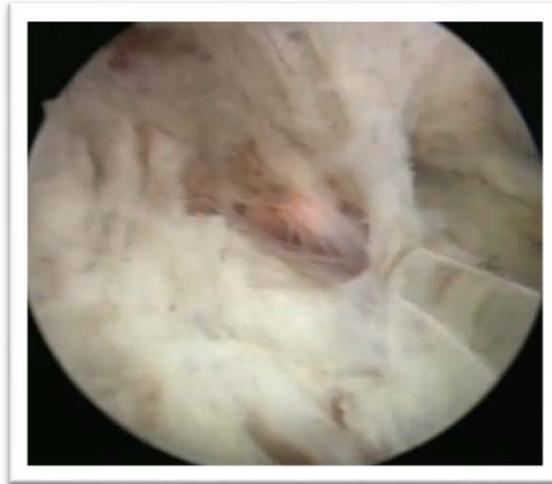
Первый разрез проводился от мочевого пузыря к семенному бугорку до хирургической капсулы предстательной железы. При выявлении средней доли производилось два разреза на пяти и семи часах условного циферблата. (фото 9). В зависимости от величины гиперплазированной ткани глубина разреза могла быть достаточно большой.

Фото 9 - Выполнение разреза на пяти часах условного циферблата для выделения средней доли



Если средняя доля отсутствовала, рассечение ткани выполнялось на 6 часах условного циферблата. Затем, тубусом инструмента выполнялось механическое выделение гиперплазированной, при этом средняя доля предстательной железы отделялась от капсулы простаты и смещалась в полость мочевого пузыря (фото 10).

Фото 10 - Отделение средней доли предстательной железы от капсулы



Следующим этапом выделялись боковые доли предстательной железы. При этом рассечение ткани лазерным волокном выполнялось от 5 и 7 часов у.ц. к 2-3 и 9-10 часам условного циферблата, затем разрезы с 12 часов у.ц. соединялись. (фото 11, фото 12).

Фото 11 - Лазерное волокно на 12 часах у.ц.



Фото 12 - Выделение левой доли от капсулы предстательной железы



Боковые доли гиперплазированной ткани предстательной железы также смещались в мочевой пузырь (фото 13).

Фото 13 - Боковая доля ткани простаты в мочевом пузыре



В завершении этапа энуклеации выполнялась коагуляция зоны выделения гиперплазированной ткани с помощью электропетли, валикового электрода, а также лазерного волокна.

En-bloc энуклеация – метод удаления гиперплазированной ткани единым блоком так же применялся в нашей работе. Во время ее выполнения, в первую оче-

редь выполняется рассечение ткани в апикальной зоне простаты. Далее необходимо выявить слой между долями предстательной железы и хирургической капсулой, именно в этом слое и производится дальнейшая энуклеация. Между средней и левой долями проводят дальнейший разрез ткани простаты вплоть до шейки мочевого пузыря.

Некоторые авторы говорят о том, что для большей безопасности структуры шейки мочевого пузыря необходимо выполнять инцизию ретроградно – от шейки мочевого пузыря до семенного бугорка. При этом в трех-долевой технике инцизия выполняется антеградно. Стоит отметить, что данный факт не подтвержден какими-либо исследованиями.

Затем, вторым этапом, продвигая лазерное волокно в направлении к трем часам у.ц. от апикальной части простаты к шейке мочевого пузыря, выделяется левая доля предстательной железы. Далее, для выделения всей левой доли продолжается разрез до уровня 12 часов у.ц.

При трехдолевой технике рассечение ткани и выделение доли с ее смещением в мочевой пузырь выполняется по достижении 12-тичасовой точки, а в еп-блос методике, рассечение ткани выполняется до уровня в 9-ть часов у.ц., не достигающего до шейки мочевого пузыря. К апикальной части простаты рабочий инструмент смещается на уровне 9 часов у.ц. – т.е. к уровню рассечения ткани на 5-ти часах у.ц. – начинается третий этап, а именно выделение правой доли гиперплазии простаты.

Третий этап начинается с разреза над семенным бугорком слизистой оболочки, движение производится в направлении к апикальной части правой доли. Затем, аналогично методике выделения левой доли, выделяется средняя и правая. На уровне 9-ти часов у.ц. производится дальнейшая энуклеация в направлении к выделенной ткани и в области шейки мочевого пузыря происходит окончательное отделение долей простаты от шейки мочевого пузыря.

Соответственно, по окончанию операции формируется единый блок ткани подковообразной формы, состоящий из правой и средней доли с одной стороны, а с другой стороны – левой доли. На завершающем этапе операции от 10 и 2 часов

у.ц. отделяются оставшиеся участки ткани. На данном этапе необходимо быть крайне осторожным и внимательным что бы не произошло повреждение шейки мочевого пузыря.

Заключительным этапом является выполнение разреза на 12-ти часах у.ц., после которого аденоматозная ткань смещается в мочевой пузырь. [4, 13]

На заключительном этапе операции выполнялась удаление аденоматозной ткани, наиболее часто применяемый метод – морцелляция.

В любом морцелляторе можно выделить несколько основных частей:

1. Генератор-насос, позволяющий создать в замкнутой системе отрицательное давление, а также обеспечивающий ток фрагментов измельченной ткани простаты с жидкостью из мочевого пузыря.
2. Рабочий инструмент морцеллятора состоит из ручки с органами управления и подвижным ножом. Нож может иметь зубцы и двигаться вокруг своей оси либо совершать движения «вперед-назад».
3. В некоторых морцелляторах предусмотрена емкость с фильтром для сбора измельченной ткани предстательной железы в комплекте с одноразовыми полимерными трубками.
4. Педаль для управления режимами работы морцеллятора.

Морцескоп проводится в мочевой пузырь через наружный тубус после окончания энуклеации гиперплазии простаты. Одним из главных условий достижения высокой эффективности и безопасности морцелляции – наполнение мочевого пузыря, которое должно быть постоянным и объемным. Для чего во время морцелляции канал оттока ирригационного раствора закрывается и подключается дополнительная ирригация, затем, через канал морцескопа проводится режущая часть морцеллятора.

При выполнении морцелляции с целью избежать повреждения стенки мочевого пузыря, режущая часть инструмента должна располагаться по центру мочевого пузыря в максимально возможном удалении от его стенок. [4, 13]

Вращение лезвий включается при приближении гиперплазированной ткани к режущей части инструмента. После морцелляции основной массы ткани в мочевом

пузыре могут оставаться мелкие фрагменты ткани. Следует отметить, что для морцелляции небольших фрагментов гиперплазированной ткани иногда применяется петля резектоскопа, а также шприц Рене–Александера.

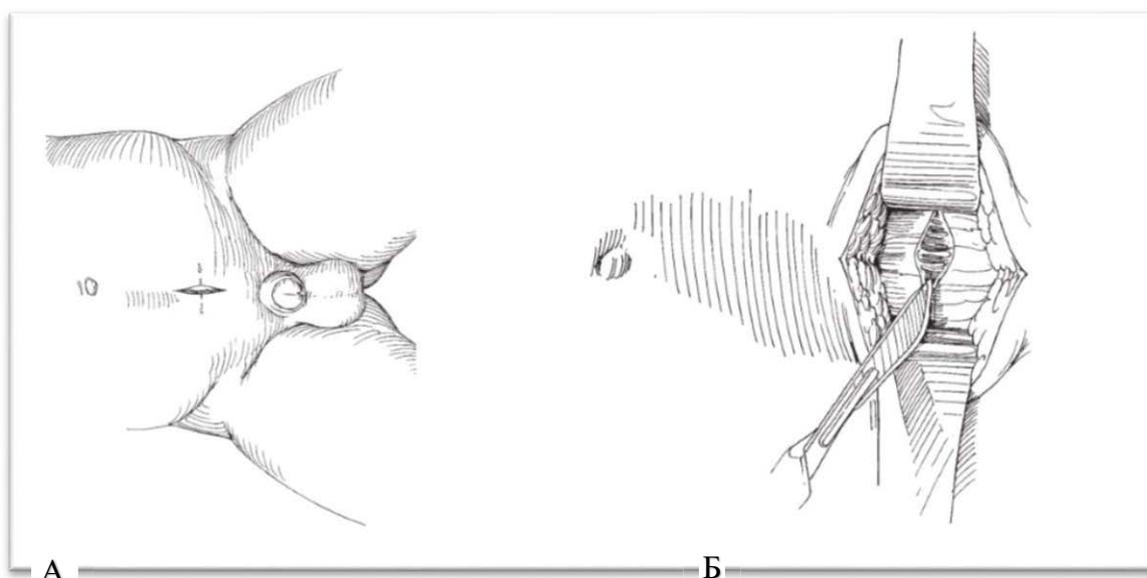
Послеоперационный материал согласно протоколу, в обязательном порядке отправлялся на гистологическое исследование, предварительно взвешивалась масса удаленной аденоматозной ткани.

По окончанию операции выполнялась катетеризация мочевого пузыря трехходовым катетером, подключалась постоянная ирригация мочевого пузыря физиологическим раствором NaCl.

#### **2.4. Методика выполнения цистотомии**

После завершения энуклеации гиперплазии простаты выполняется цистоскопия, достигается максимальное наполнение мочевого пузыря. Выполняется рассечение брюшной стенки, затем пинцетом захватывается поперечная фасция, надсекается и отслаивается.

Через всю толщу стенки мочевого пузыря проводится два шва-держалки, затем, между ними выполнялся разрез. Браншами зажима разводились края раны и в полость мочевого пузыря вводился кончик отсоса, после чего выполнялась ревизия полости мочевого пузыря. При выявлении конкрементов они захватывались камнеуловителем и удалялись. Аденоматозная ткань захватывалась зажимом Пеннингтона и удалялась.



А – нижнесрединный разрез, Б – рассечение апоневроза.

Рисунок 7 - Операционный доступ при выполнении цистотомии

Затем рана мочевого пузыря ушивалась в два слоя.

Мышечный слой ушивался узловыми швами, при этом использовался монокриловый шовный материал 3-0.

Для избежания сращения между стенкой мочевого пузыря и передней брюшной стенкой, что может снизить сократительную способность детрузора, мочевой пузырь покрывался поперечной фасцией. В полость малого таза в область предпузырного пространства устанавливался дренаж на несколько дней. Мочевой пузырь дренировался уретральным катетером в течение 5-7 дней. Фасция ушивалась монокриловой нитью 3-0.

Фото 14 - Разрез после цистотомии (слева), удаленная аденоматозная ткань и конкремент мочевого пузыря (справа)

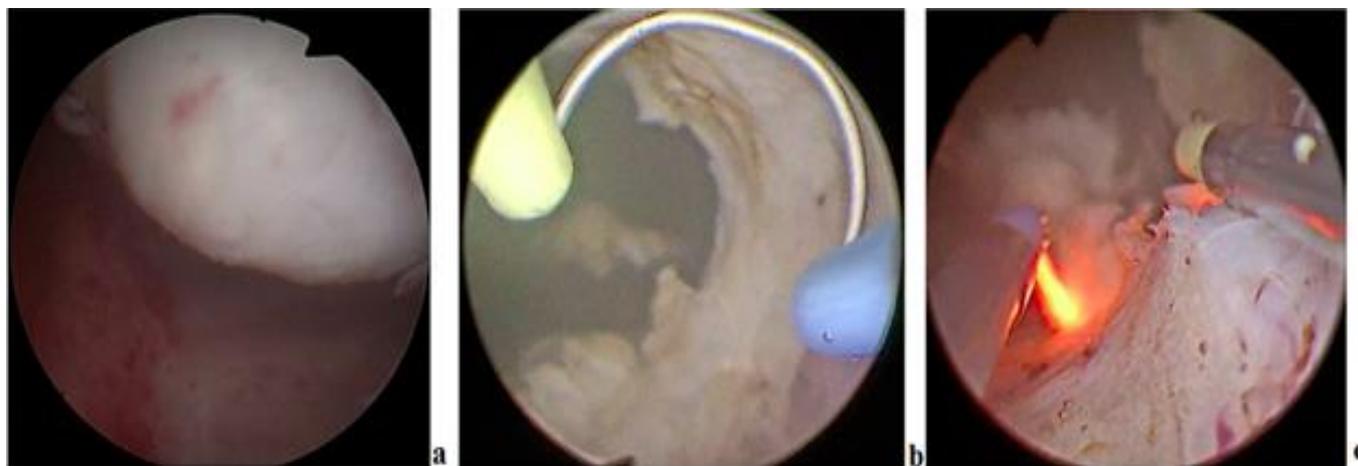


## 2.5. Методика удаления ткани электропетлей

В ходе данной методики энуклеация гиперплазии проводится таким образом, что у каждой из долей остается участок прикрепления к шейке мочевого пузыря. Обычно, для левой доли участок прикрепления располагается между 3 и 5 часами у.ц., а для правой между 7 и 9 часами у.ц. Затем выполняется резекция гиперплазированной ткани моно- или биполярной петлей.

В то же время существует методика, при которой участок прикрепления ткани к шейке мочевого пузыря располагается на 12 часах у.ц. - гиперплазированная ткань энуклеируется единым блоком. Однако, ввиду близкого расположения крупных вен в этой области резекция ткани несет риск возникновения кровотечения и большинство хирургов предпочитают оставлять ткань между 3 и 9 часами.

Фото 15 - (а) частично энуклеированная аденоматозная ткань (b-c) резекция частично энуклеированной ткани



Затем, резецированная ткань отмывается по тубусу при помощи шприца Рене-Александера. При необходимости выполняется коагуляция кровоточащих сосудов. В конце операции, как и при морцелляции, в мочевой пузырь устанавливается уретральный катетер, проводится ирригация мочевого пузыря физиологическим раствором до нормализации цвета промывных вод.

### Глава 3. Результаты лечения больных с ДГПЖ

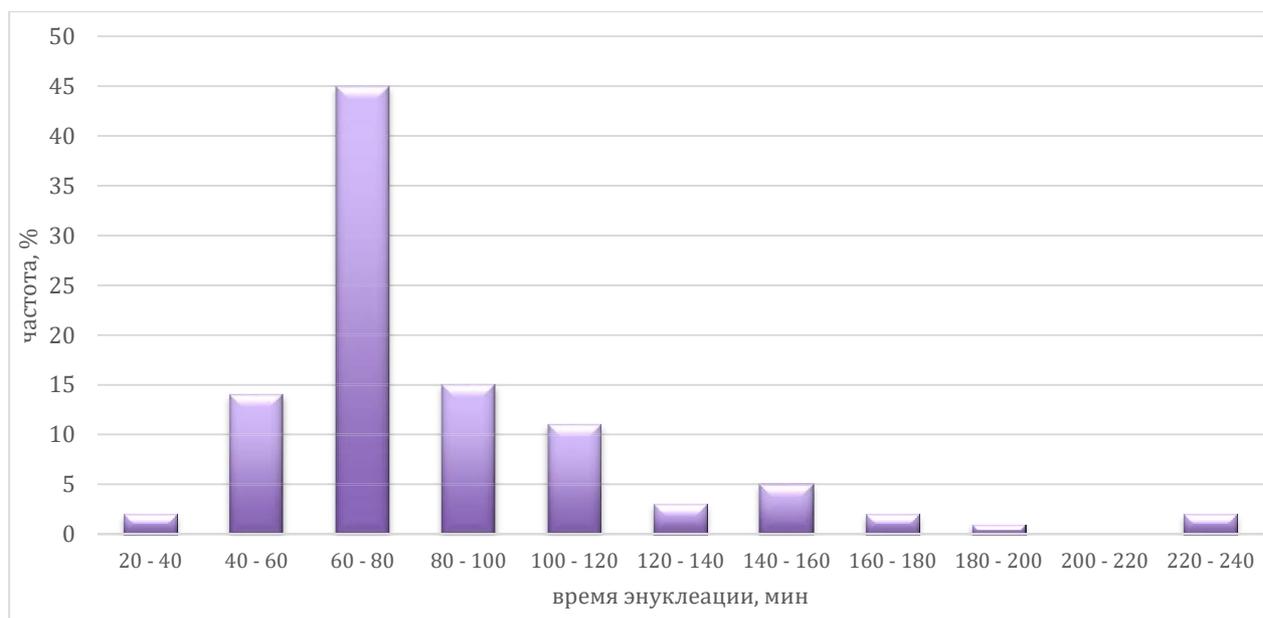
Как было сказано ранее, 456 пациентам с гиперплазией простаты была выполнена эндоскопическая энуклеация, средний возраст которых -  $68,5 \pm 6,9$  лет (диаграмма 6).

Оперативное лечение данных пациентов проводилось в условиях института урологии и репродуктивного здоровья человека Первого МГМУ им. И.М, Сеченова.

Эндоскопическая энуклеация состоит из двух основных этапов – непосредственно сама энуклеация и удаление аденоматозной ткани из мочевого пузыря различными методиками. Определялось время выполнения каждого из этапов операции.

На диаграмме 9 отображено время энуклеации гиперплазии простаты.

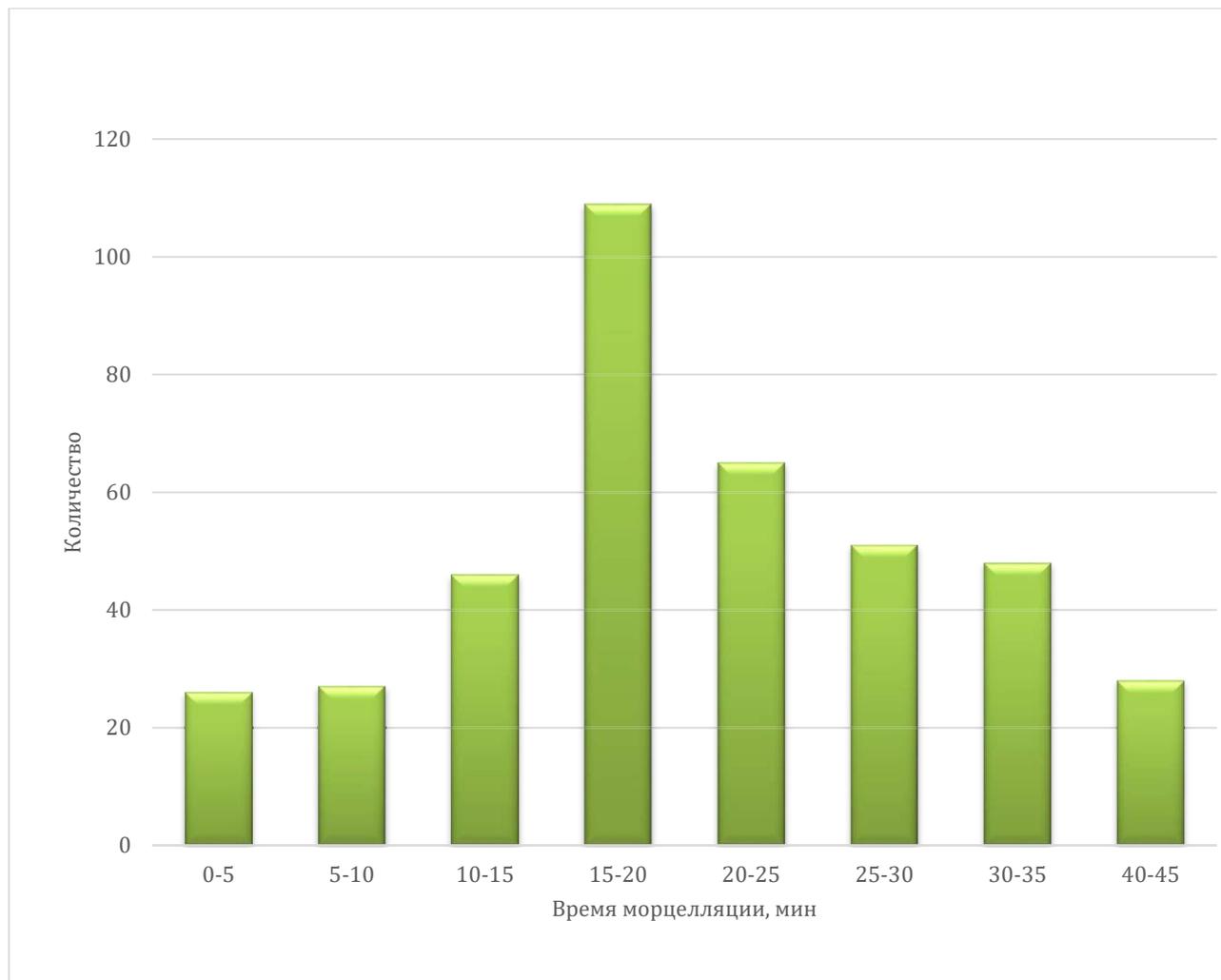
Диаграмма 9 - Время энуклеации гиперплазии простаты (n=456)



У большинства (45%) пациентов время энуклеации гиперплазии простаты составило от 60 до 80 мин.

Время морцелляции удаленной ткани отображено на диаграмме 10.

Диаграмма 10 - Время морцелляции гиперплазии простаты (n=367)

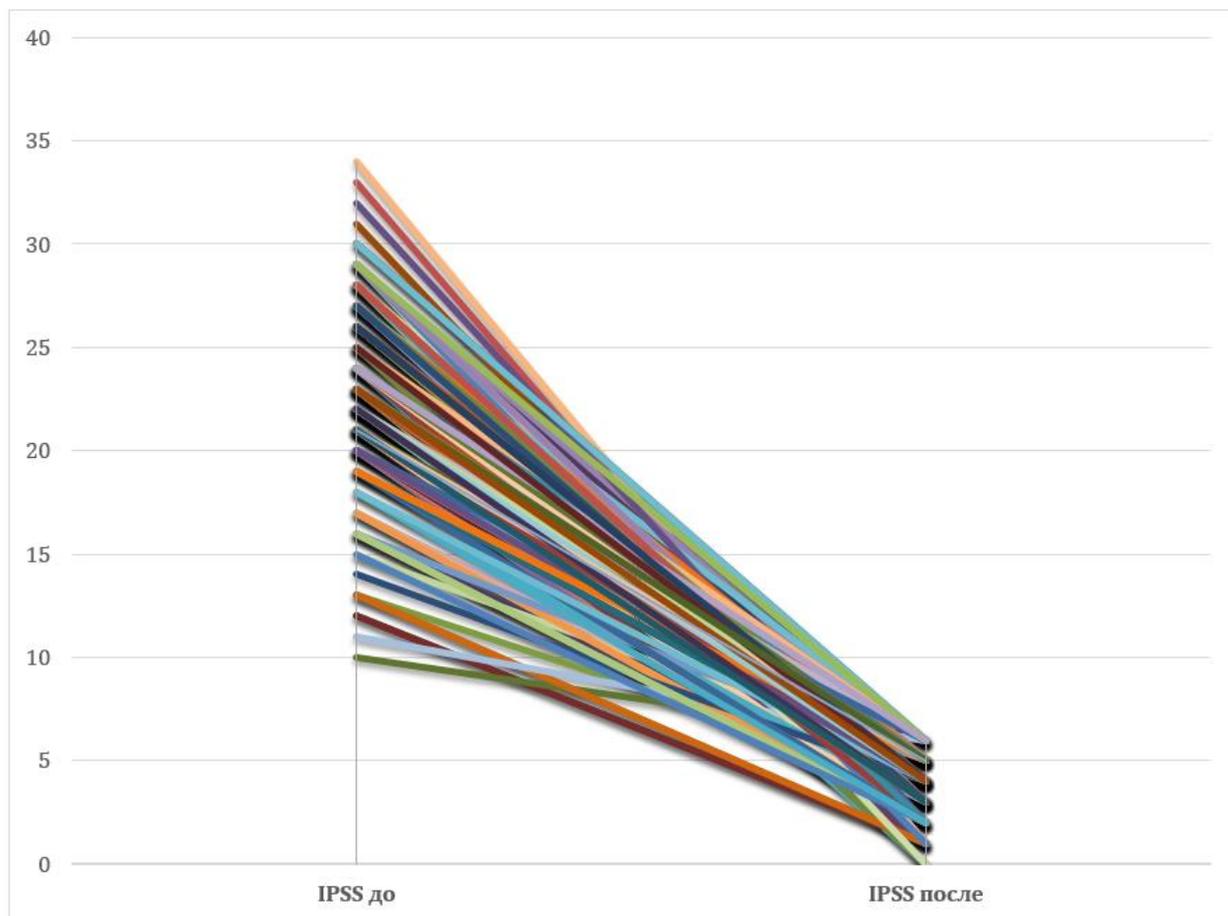


Чаще всего, у 106 пациентов из 367, время морцелляции было от 15 до 20 минут, при этом среднее время -  $18,4 \pm 6$  минут.

Средняя масса морцеллированной ткани -  $73,8 \pm 16,9$  гр.

В послеоперационном периоде анализировались показатели урофлоуметрии, шкалы IPSS, объем остаточной мочи и изменение объема предстательной железы после энуклеации. На диаграмме 11 отображена динамика изменения суммы баллов по шкале IPSS.

Диаграмма 11 - Сумма баллов по шкале IPSS после эндоскопической энуклеации гиперплазии простаты (n=456)

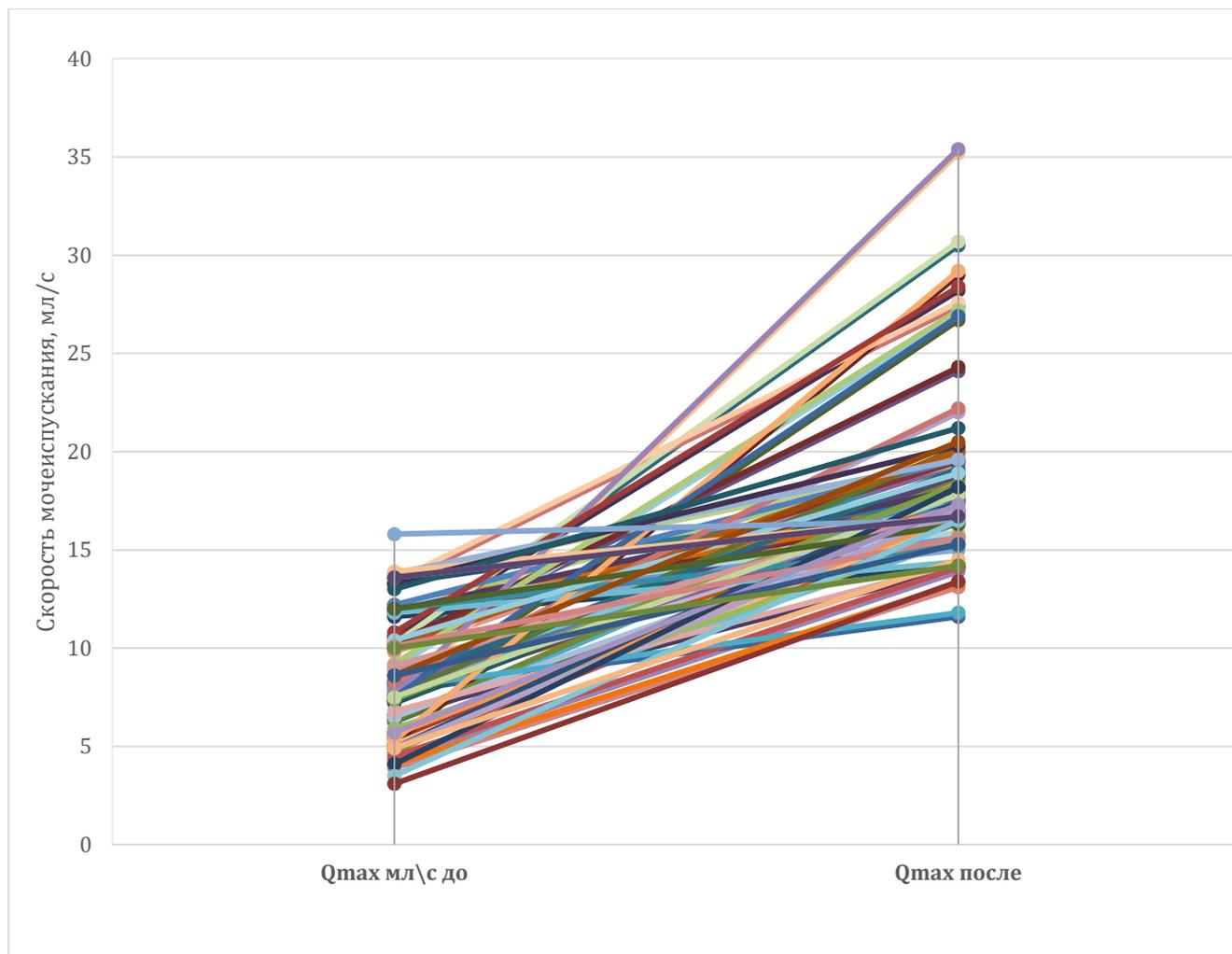


Сумма баллов до энуклеации была от 12 до 35, в послеоперационном периоде – от 0 до 6. Таким образом, зафиксировано значительное уменьшение баллов согласно шкале IPSS ( $p < 0,003$ ).

Так же стоит отметить показатель качества жизни, который составил от 4 до 6, после энуклеации от 0 до 3. Таким образом, выявлено увеличение качества жизни ( $p < 0,004$ ).

На диаграмме 11 показана динамика максимальной скорости мочеиспускания при урофлоуметрии.

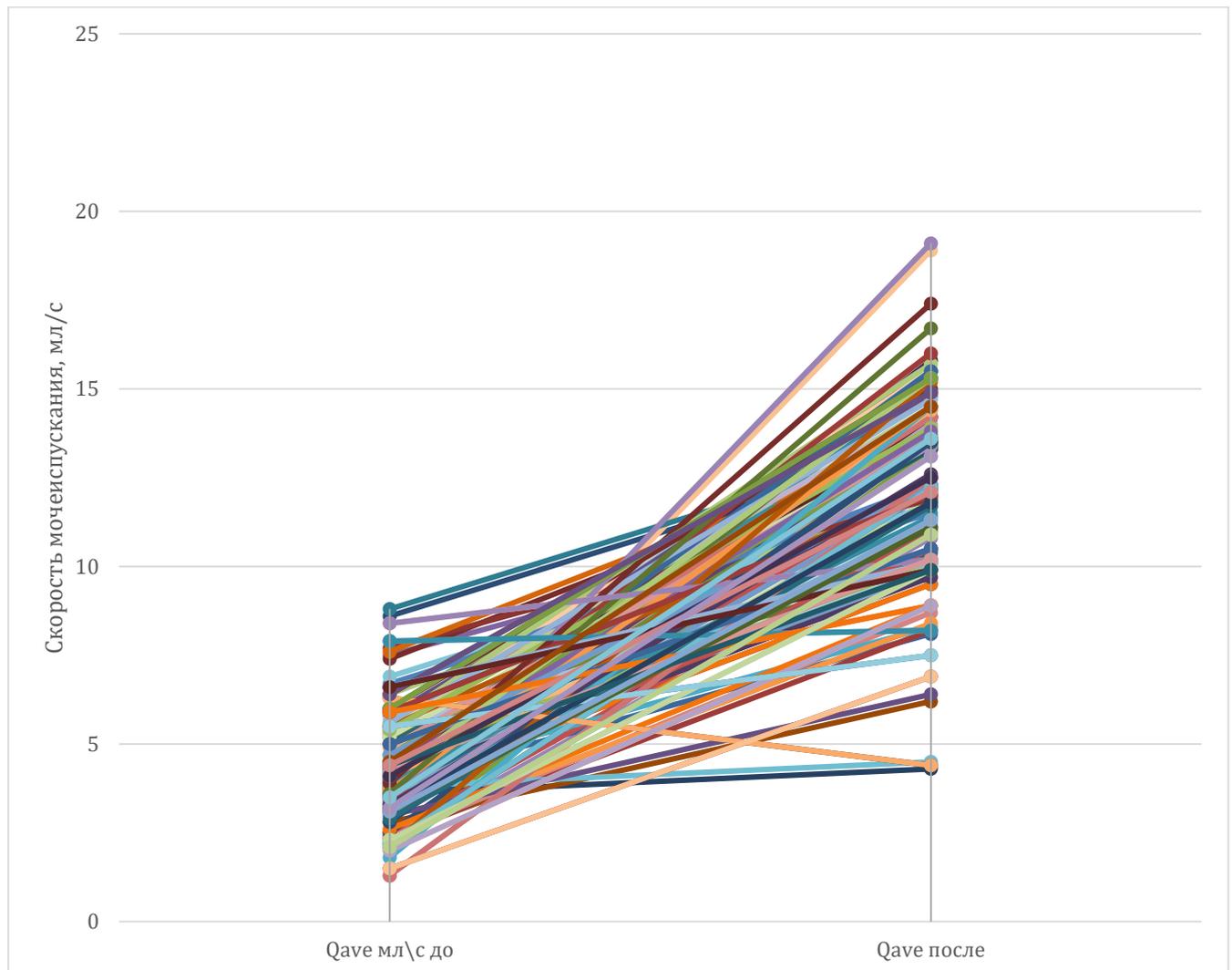
Диаграмма 12 - Изменение максимальной скорости мочеиспускания до и после энуклеации гиперплазии простаты (n=456)



До энуклеации гиперплазии предстательной железы  $Q_{\max}$  была  $9 \pm 3$  мл/с, после операции -  $22 \pm 9$  мл/с. Выявлен рост  $Q_{\max}$  ( $p < 0,002$ ).

На диаграмме 13 отображена динамика средней скорости мочеиспускания до и после энуклеации гиперплазии простаты.

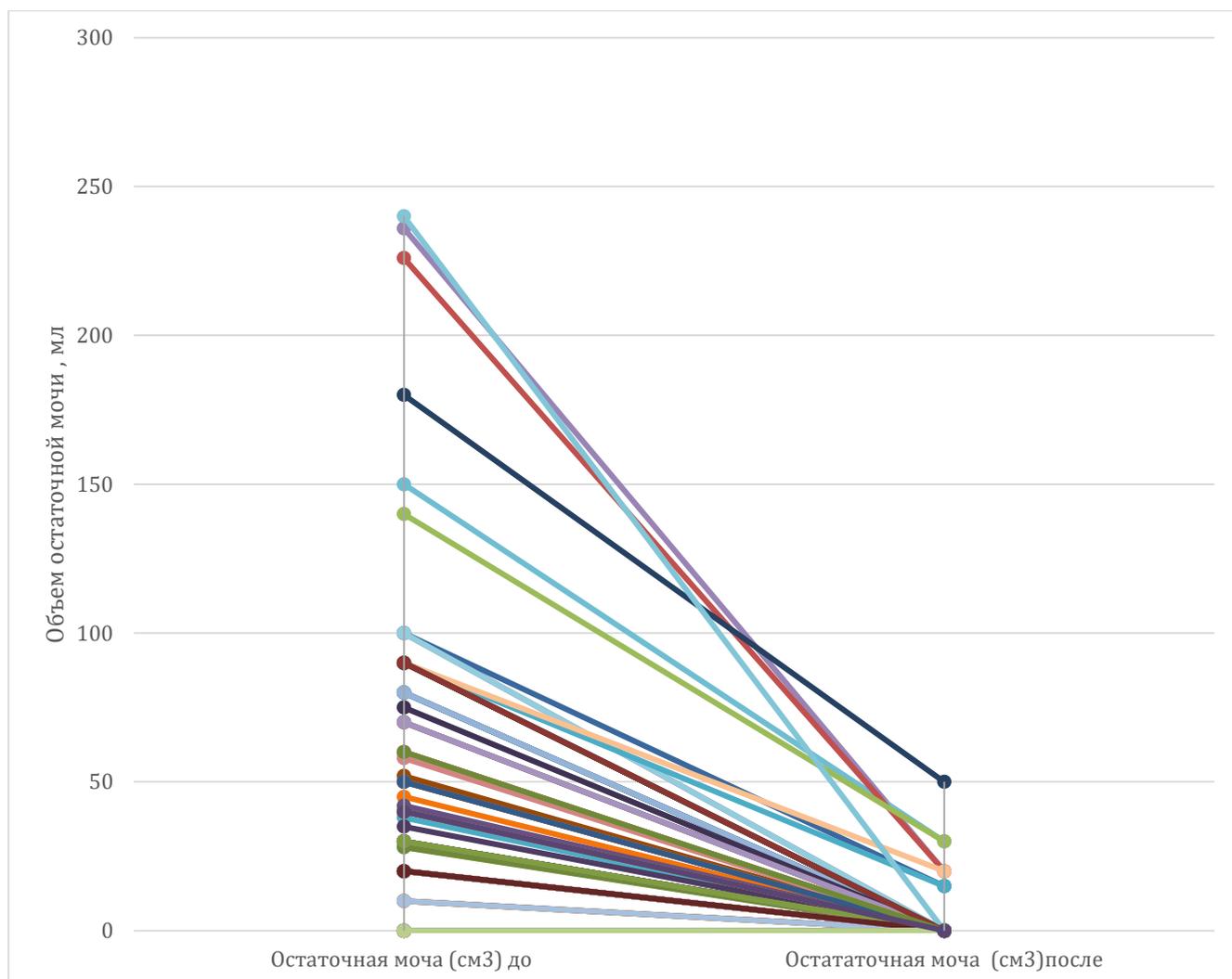
Диаграмма 13 - Динамика средней скорости мочеиспускания до и после энуклеации гиперплазии простаты. (n=456)



До энуклеации гиперплазии простаты средняя скорость мочеиспускания до операции была  $5 \pm 2$  мл/с, после оперативного лечения -  $9 \pm 3$  мл/с. Выявлено увеличение средней скорости мочеиспускания ( $p < 0,003$ ).

На диаграмме 14 отображены объемы остаточной мочи до и после эндоскопической энуклеации гиперплазии простаты.

Диаграмма 14 - Объем остаточной мочи до и после оперативного лечения (n=456)



У пациентов до энуклеации объем остаточной мочи был  $115 \pm 45$  мл. Объем остаточной мочи после операции был  $20 \pm 13$  мл. Таким образом, выявлено уменьшение количества остаточной мочи ( $p < 0,003$ ).

Соответственно, полученные данные позволяют говорить о эффективности удаления гиперплазии предстательной железы с помощью эндоскопической энуклеации.

## **Глава 4. Анализ методик удаления энуклеированной (аденоматозной) ткани из мочевого пузыря после эндоскопической энуклеации**

В последние десятилетия появились различные эффективные методы эндоскопической энуклеации гиперплазии простаты, во многих крупных стационарах каждый день выполняются данные операции. После каждой из них перед хирургом встает задача по удалению энуклеированной ткани гиперплазии простаты из мочевого пузыря различными методами.

Для того чтобы установить показания и факторы, оказывающие влияние на то, какой метод удаления ткани выбрать, было проведено сравнение показателей пациентов в зависимости от применяемого метода удаления аденоматозной ткани.

Чтобы достичь нашей цели - дать оценку различным методам удаления ткани, пациенты, которые вошли в исследование - 456 наблюдений, были разделены на группы в зависимости от применённого метода удаления энуклеированной (аденоматозной) ткани из мочевого пузыря:

- группа №1 (морцелляция аденоматозной ткани)
- группа №2 (отсроченная морцелляция аденоматозной ткани)
- группа №3 (удаление ткани электропетлей – «техника гриба»)
- группа №4 (цистотомия, удаление энуклеированной ткани)

Распределение больных по группам, вошедших в нашу работу, представлено в таблице № 2

Таблица 2 - Распределение больных в зависимости от способа удаления энуклеированной ткани из мочевого пузыря и средний объем ткани

Способ удаления аденоматозной ткани	Количество пациентов	Средний объем простаты до операции
Морцелляция	367	93,7
Отсроченная морцелляция	18	167,8
Цистотомия	30	244,7
Техника «гриба»	41	96,4

Таким образом, подавляющее большинство эндоскопических энуклеаций, вошедших в исследование, закончились морцелляцией аденоматозной ткани 367(80,4%). В 18 (3,4%) энуклеациях была применена отсроченная морцелляция. В остальных же случаях, в 30 (7,5%) наблюдениях применена цистотомия, в 41 (8,7%) техника гриба.

Обладая большим опытом в выполнении эндоскопических энуклеаций, а также широким спектром предоперационного обследования, в предоперационном периоде возможность выполнения отсроченной морцелляции предполагалась исходя из факторов:

- большое количество времени требуется для выполнения энуклеации предстательной железы больших размеров.
- сложность энуклеации и как следствие высокая длительность операции, что сопряжено с высоким риском интраоперационных осложнений и вероятность кровотечения.
- отягощенный коморбидный фон у пациента - наличие высокого риска по шкале ASA (ASA III и выше);
- прием пациентом антиагрегантов и антикоагулянтов;

Однако, стоит сказать, что основным фактором выбора того или иного метода удаления аденоматозной ткани были не данные обследования перед операцией и предпочтения хирурга, а непосредственно течение самого оперативного пособия:

- наличие выраженной средней доли, многоузловая гиперплазия простаты что приводило к существенному увеличению времени энуклеации ввиду технической сложности ее выполнения.
- развитие или отсутствие интраоперационного кровотечения (кровотечение, которое возникло во время энуклеации или во время морцелляции)

Таким образом, планировалась морцелляция, и, если во время энуклеации возникали осложнения, которые приводили к завершению операции, применялась отсроченная морцелляция (n=18). Диаграмма 15.

Диаграмма 15 - Разделение пациентов в зависимости от возникших осложнений



Выполнение цистотомии предоперационно предполагалось исходя из факторов:

- большой объем предстательной железы (более 160 см<sup>3</sup>)

Для определения объема, при котором мы можем планировать проведение цистотомии было сделано следующее - в группе пациентов, у которых возникли интраоперационные осложнения, потребовавшие завершить операцию, средний объем простаты составил 167,8 см. куб., исходя из этого объема, мы планировали проведение цистотомии пациентам с объемом железы

более 160 см. куб., так как, очевидна связь между большим объемом железы, временем энуклеации и количеством осложнений.

- наличие нескольких конкрементов либо крупных единичных конкрементов в мочевом пузыре.
- сочетание большого объема предстательной железы и камней мочевого пузыря.

Оценив предоперационные показатели в группе морцелляции (средний объем простаты, объем остаточной мочи, возраст, интеркуррентный фон, ИМТ, IPSS, Qмакс. и Qср. до операции) мы выделили пациентов (n=41) с сопоставимыми предоперационными данными и применяли технику удаления ткани электропетлей для изучения ее эффективности и безопасности. Также, нами проводились операции с применением этой методики в случае отсутствия морцеллятора либо при его поломке.

Один из наиболее важных факторов который влиял на выбор нами метода удаления аденоматозной ткани интраоперационно – кровотечение.

Одна из главных причин в любом оперативном пособии, способная ухудшить течение интраоперационного и послеоперационного периода – интенсивное кровотечение во время операции. При выполнении эндоскопической энуклеации гиперплазии предстательной железы интенсивное интраоперационное кровотечение и кровопотеря, возникало зачастую по причине:

- повреждение венозного синуса.
- прием антикоагулянтов, отягощенный сердечный фон.
- предстательная железа больших размеров и большая длительность операции, вследствие чего возникновение разрывов хирургической капсулы предстательной железы.
- хронический воспалительный процесс в предстательной железе в стадии ремиссии.
- многоузловой тип гиперплазии предстательной железы.

#### **4.1. Морцелляция аденоматозной ткани (одномоментная морцелляция)**

##### **Предоперационные данные**

Оперативное лечение проводилось с сентября 2013 года по сентябрь 2018. Морцелляция была применена в лечении 367 пациентов после выполнения эндоскопической энуклеации простаты. У данных пациентов вследствие наличия гиперплазии простаты была отчетливая инфравезикальная обструкция (IPSS>15 или Qmax<10). У данных пациентов средний объем простаты, определенный по данным ультразвукового исследования до операции, составил ~ 93,7 см куб., а средний возраст был 67,2 года.

Степень расстройства мочеиспускания перед операцией оценивалась по шкале IPSS, среднее значение составляло –  $23,2 \pm 1,3$ . Качество жизни оценивалось по шкале QoL, среднее было  $4,4 \pm 0,9$ . Исходя из данных урофлоуметрии, выполненной до операции, Qmax в среднем составило  $6,9 \pm 1,9$  мл/с. При трансабдоминальном определялся объем остаточной мочи в мочевом пузыре, среднее значение составило  $76,2 \pm 23,2$  мл. Так же, оценивалась перед операцией эректильная функция на основании шкалы МИЭФ-5, среднее значение -  $10,6 \pm 3,6$ .

Для исключения развития в предстательной железе злокачественного процесса перед оперативным лечением, помимо общеклинических исследований крови, выполнялось измерение уровня ПСА.

Из всех выполненных морцелляций, у 31 пациента в ходе оперативного вмешательства выполнялась контактная цистолитотрипсия, в связи с наличием одного или нескольких конкрементов мочевого пузыря, что увеличивало время всего оперативного пособия.

У 30-ти пациентов (8%) эндоскопическая энуклеация выполнена в связи с рецидивом заболевания, уже после ранее проведенного хирургического лечения ГПЖ. При этом, первоначальные операции были выполнены ранее, за 9-16 лет до вторичной.

Нами изначально предполагалась более длительная и технически сложная морцелляция у таких пациентов, что подтвердилось в ходе сравнительного анализа интраоперационных данных. Остальные предоперационные показатели (Таблица 3).

Таблица 3 - Предоперационные данные

Показатель	Морцелляция (n=367)
Средний возраст, лет	67,2 ( $\pm$ 7,7)
Объем простаты, см куб.	93,7 ( $\pm$ 43,8)
IPSS, балл	23,2 ( $\pm$ 1,3)
QoL, балл	4,4( $\pm$ 0,9)
МИЭФ-5, балл	10,6 $\pm$ 3,6
Qmax, мл/с	6,9 ( $\pm$ 1,9)
Объем остаточной мочи, мл	76,2 ( $\pm$ 23,2)
ПСА, нг/мл	3,9 ( $\pm$ 2,8)
Рецидив ГПЖ, n (%)	30 (8,0%)
Камни в мочевом пузыре	31 (8,4%)
Ретроградная эякуляция, n (%)	90 (24,3%)
Цистостомический дренаж, n (%)	23 (6,3%)
Уретральный катетер, n (%)	20 (5,5%)
Пациенты с риском ASAIII и более	108 (29,4%)
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30,2 ( $\pm$ 2,6)

До оперативного лечения пациентам, с задержкой мочеиспускания на фоне гиперплазии простаты было выполнено дренирование мочевого пузыря: уретральный катетер был установлен 20 пациентам (5,5%), а цистостомический дренаж 23 пациентам (6,3%). Так же стоит отметить, что в связи с приемом альфа-адреноблокаторов у 90 пациентов (24,3%) до оперативного лечения гиперплазии предстательной железы, была диагностирована ретроградная эякуляция.

Также, важную роль в прогнозировании течения интра- и послеоперационного периода, как нами предполагалось, играет анестезиологический риск и индекс массы тела. Пациентов с отягощенным коморбидным фоном в группе было 108 (29,4%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило 30,2 ( $\pm$  2,6).

Для удаления аденоматозной ткани применялся морцескоп (диаметр рабочего канала 5 мм) и один из четырех морцелляторов, применяемых в нашей клинике.

Таблица 4 - Тип морцеллятора и количество выполненных морцелляций ( $n_{\text{общ}}=367$ )

VersaCut™, LUMENIS, Израиль	Piranha, RICHARD WOLF, Германия	Морцеллятор ELEPS, РФ	Морцеллятор KARL STORZ, Германия
63	229	41	34

Наибольшее количество морцелляций выполнено при помощи морцеллятора Piranha (Richard Wolf, Германия), что связано с его несколько более высокой скоростью морцелляции. Однако и другие морцелляторы обладают достаточной эффективностью и безопасностью и прошли сертификацию в нашей стране.

### **Интраоперационные показатели и ближайший послеоперационный период**

При проведении морцелляции использовались различные техники, точнее сказать, все проведенные морцелляции можно разделить на три группы исходя из технических особенностей при их выполнении, что описано ранее в главе II («Материалы и методы»). Техника морцелляции в мочевом пузыре применялась в 247 случаях (67,3%), морцелляция в ложе энуклеированной гиперплазии простаты - в 94 случаях (25,6%) и модифицированная морцелляция - в 26 случаях (7,1%) (Таблица 5).

Таблица 5 - Техники морцелляции, использованные в нашей работе

Морцелляция в мочевом пузыре	Морцелляция в ложе	Модифицированная морцелляция
247 (67,3%)	94 (25,6%)	26 (7,1%)

Стоит отметить, что использование различных способов морцелляции в первую очередь зависит от выбора хирурга, выполняющего операцию. Отмечено, что чаще всего применялась техника морцелляции в мочевом пузыре, но при достаточно высоком овладении техникой операции возможно прибегать к морцелляции в ложе, что по мнению многих хирургов повышает удобство морцелляции, так как фрагменты ткани проще захватить и сморцеллировать. В определенных ситуациях, особенно при высокой плотности и наличии множества узлов в гиперплазированной ткани, использовалась методика модифицированной морцелляции. Данная техника заключается в том, что перед непосредственной морцелляцией производится надсечение аденоматозной ткани лазерных волокон, это позволяет выполнять морцелляцию более эффективно. [75]

Операция заканчивалась установкой силиконового трехходового уретрального катетера (нами использовался тип катетера с максимальной жесткостью стенок и объемом баллона из доступных в РФ – трехходовой катетер Ruch softsimp-  
plastic, наконечник тип Дюффо, 18-20 Ch) с последующей ирригацией мочевого пузыря 0,9 % раствором NaCl.

Обычно, когда через 20-30 часов после операции, окрашивание мочи кровью существенно снижалось – т.е. активное кровотечение из зоны оперативного вмешательства прекращалось, ирригация 0,9 % раствором NaCl останавливалась.

Исходя из степени интенсивности гематурии после оперативного лечения и наличия или отсутствия в послеоперационном периоде сгустков крови в мочевом пузыре принималось решение об окончании дренирования мочевого пузыря уретральным катетером.

Пациенты, которым был установлен цистостомический дренаж до операции, так же подвергались катетеризации мочевого пузыря уретральным катетером после

завершения морцелляции. При этом, в данной группе больных среднее время дренирования мочевого пузыря уретральным катетером было таким же как и в основной группе. Через 24 часа после операции убирался цистостомический дренаж, после чего удалялся уретральный катетер, обычно на третьи сутки после операции.

В среднем, пациенты находились в стационаре -  $4,1 \pm 0,3$  дней, при этом средняя длительность дренирования мочевого пузыря была  $3,1 \pm 0,8$  дней.

Таблица 6 - Интраоперационные показатели

Показатель	Морцелляция (n=367)
Средняя длительность операции (мин.)	80,9 ( $\pm 24,1$ )
Средняя масса удаленной ткани (г)	84,2 ( $\pm 39,2$ )
Продолжительность энуклеации (мин.)	53,1 ( $\pm 1,3$ )
Средняя скорость энуклеации (г/мин.)	1,04
Продолжительность морцелляции (мин.)	23,1 ( $\pm 9,2$ )
Средняя скорость морцелляции (г/мин.)	4,01
Средняя длительность катетеризации (дни)	3,1 ( $\pm 0,8$ )
Средняя продолжительность госпитализации (дни)	4,1 ( $\pm 0,3$ )
Снижение уровня гемоглобина (г/л)	7,0 ( $\pm 6,0$ )

Нарушение оттока мочи по причине обтурации канала уретрального катетера сгустками крови в послеоперационном периоде отмечено у 19 пациентов (5.2%), что, наиболее вероятно, связано с послеоперационным кровотечением. Во всех случаях сгустки были отмыты.

Поверхностное повреждение стенки мочевого пузыря (без перфорации мочевого пузыря) во время морцелляции аденоматозной ткани было у 8 пациентов (2.2%). В этом случае морцелляция не прекращалась, а продолжалась и успешно заканчивалась после коагуляции кровоточащих сосудов поврежденной слизистой. В послеоперационном периоде у данных пациентов не отмечено осложнений.

Послеоперационная гипертермия отмечена у 9 (2.5%). Среднее время морцелляции у данных пациентов было выше, чем у группы в целом. По нашему мнению, лихорадка при длительной морцелляции вызвана рефлюксом мочи из мочевого пузыря в почки вследствие того, что морцелляция выполняется под высоким давлением ирригационной жидкости. Данным пациентам проводилась антибактериальная терапия согласно посеву мочи, у всех температура нормализовалась в первые трое суток после операции.

В данной группе пациентов ни у кого не возникло повреждение стенки мочевого пузыря с ее перфорацией.

Ввиду выраженного послеоперационного кровотечения 8 больным (2.1%) потребовалось проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов. У этих пациентов объем предстательной железы был более 140 см<sup>3</sup>, а морцелляция во всех случаях была длительной – более 50 минут. При этом, ни у одного из этих пациентов не было показаний для переливания крови.

У 4 пациентов (1.01%) в послеоперационном периоде развились проявления синдрома гипергидратации. Средний возраст данных пациентов составил 73,2 ( $\pm 8,4$ ). У всех пациентов был тяжелый коморбидный фон. Важно отметить, что время операции у всех пациентов было больше среднего в группе по причине выполненной цистолитотрипсии. При этом, объем энуклеированной ткани статистически достоверно не отличался от среднего по группе, а из других осложнений у двух из четырех пациентов - отмечена лихорадка в послеоперационном периоде. Так же, важно отметить особенность с которой проходил этап энуклеации у данных пациентов – у всех при выполнении энуклеации была выраженная геморрагия ввиду повреждения на 12 часах у.ц. венозного синуса предстательной железы (Таблица 7)

У 3 пациентов (1.2%) во время энуклеации произошло повреждение устьев мочеточников. Стоит сказать, что при резекции простаты данное осложнение встречается чаще всего при объеме простаты более 80 см. куб., соответственно, данное осложнение считается редким. [76]

В данной работе, как и в некоторых других мы придерживались мнения что повреждение устьев чаще происходит при наличии выраженной средней доли. [9, 128]. Kuntz и соавт. для предотвращения повреждения устьев рекомендуют проводить их визуальный контроль до начала и во время энуклеации. [76]

Таблица 7 - Интра- и ближайшие послеоперационные осложнения

Осложнение	Лечение	Морцелляция (n=367)
Осложнения I группы по шкале Clavien-Dindo		
Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками, n (%)	Отмывание сгустков	19 (5.2)
Повреждение устьев мочеточников при энуклеации, n (%)	Наблюдение или стентирование мочеточников	3 (1.2)
Повреждение слизистой оболочки мочевого пузыря во время морцелляции, n (%)	Коагуляция области повреждения, наблюдение	8 (2.2)
Осложнения II группы по шкале Clavien-Dindo		
Послеоперационная гипертермия, n (%)	Антибиотикотерапия	9 (2.5)
Острая задержка мочи, n (%)	Повторная катетеризация	19 (5.2)
ТУР синдром	Медикаментозное комбинированное лечения	4 (1.01)
Осложнения III группы по шкале Clavien-Dindo		
Перфорация стенки мочевого пузыря, n (%)	Пролонгированное дренирование мочевого пузыря уретральным катетером	-
Тампонада мочевого пузыря, n (%)	Цистоскопия, отмывание тампонады, остановка кровотечения	8 (2.1)

Многие авторы рекомендуют стентировать мочеточники на 4-6 недель для предотвращения стриктуры, если было прямое и активное воздействие на устье мочеточника электропетлей или лазером. [71]

В нашей работе у пациентов с повреждением устьев по нашей интраоперационной оценке не было активного воздействия на поврежденное устье, поэтому им была продолжена операция без стентирования и сразу же выполнена морцелляция.

Данным больным проводился ультразвуковой контроль состояния верхних мочевых путей в послеоперационном периоде, расширения ЧЛС не возникало и стентирование не потребовалось.

### Послеоперационный период

Через 1 и 3 месяца после выполненного оперативного лечения проводилось послеоперационное обследование всех пациентов. С помощью шкалы IPSS и QoL проводилась оценка пациентов каждый месяц наблюдения, с той же целью выполнялось измерение параметров мочеиспускания при урофлоуметрии, а также определялся объем остаточной мочи в мочевом пузыре при помощи ультразвукового исследования.

Таблица 8 - Результаты оперативного лечения через 1 и 3 месяца

Показатель	Морцелляция (n=367)			
	До	1 месяц	3 месяца	P
	операции	после	после	
IPSS, балл	20,3 (± 1,1)	11,0 (± 4,0)	9,4 (± 1,9)	<0,001
QoL, балл	4,5 (± 0,8)	2,7(± 0,6)	1,8 (± 0,9)	<0,001
Qmax, мл/с	8,1 (± 1,8)	13,2(± 3,6)	16,1(± 3,8)	<0,001
Объем остаточной мочи, мл	69,3 (± 28,8)	27,4(± 15,3)	16,2(± 12,3)	<0,001

\* – статистически значимое различие (p<0,05).

Через 1 месяц наблюдений были получены следующие данные: максимальная скорость мочеиспускания  $Q_{max}$  13,2 ( $\pm$  3,6) мл/с, объем остаточной мочи в мочевом пузыре 27,4 ( $\pm$  15,3) мл, средний балл по шкале IPSS 11,0 ( $\pm$  4,0), а по шкале QoL - 2,7 ( $\pm$  0,6).

Данные показатели так же оценивались через 3 месяца после оперативного лечения гиперплазии предстательной железы: объем остаточной мочи в мочевом пузыре 16,2 ( $\pm$  12,3) мл, среднее значение суммы баллов по шкале IPSS 9,4 ( $\pm$  1,9), QoL 1,8 ( $\pm$  0,9), максимальная скорость мочеиспускания  $Q_{max}$  16,1 ( $\pm$  3,8) мл/с.

Рассмотрев данную группу, можно сказать следующее:

- средний возраст пациентов составил 67,2 года, средний объем простаты, по данным ультразвукового исследования, проведенного до оперативного лечения ~ 93,7 см куб, IPSS составило  $23,2 \pm 1,3$ , QoL составило  $4,4 \pm 0,9$ , объем остаточной мочи составил  $76,2 \pm 23,2$  мл. Пациентов с отягощенным коморбидным фоном и более в группе было 108 (29,4%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $30,2 (\pm 2,6)$ .

- применяемый вид техники морцелляции в основном связан с предпочтением хирурга, который ее выполняет.

- в данной группе уретральный катетер стоял в мочевом пузыре в среднем  $3,1 \pm 0,8$  дня, а средняя длительность госпитализации составила  $4,1 \pm 0,3$  дня.

- нарушение оттока мочи из мочевого пузыря из-за обтурации уретрального катетера сгустками крови возникло у 19 пациентов (5.2%), при этом сгустки были отмыты у всех. Гипертермия после операции возникла у 9 (2.5%), учитывая то что у данных пациентов среднее время морцелляции было больше среднего в группе, именно этот факт можно считать основной причиной возникновения лихорадки.

- 8 больным (2.1) потребовалось проведение эндоскопической коагуляции сосудов.

- поверхностное повреждение стенки мочевого пузыря (без перфорации мочевого пузыря) во время морцелляции аденоматозной ткани было у 8 пациентов (2.2%). В этом случае морцелляция не прекращалась, а продолжалась и успешно

заканчивалась после коагуляции кровоточащих сосудов поврежденной слизистой. В послеоперационном периоде у данных пациентов не отмечено осложнений.

- во время энуклеации у 3 пациентов (1.2%) возникло повреждение устьев мочеточников, это не потребовало стентирования, а проведение морцелляции сразу же не привело к осложнениям в послеоперационном периоде.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с морцелляцией аденоматозной ткани.

## **4.2. Отсроченная морцелляция аденоматозной ткани**

### **Предоперационные данные**

Отсроченная морцелляция аденоматозной ткани была выполнена 18 пациентам после эндоскопической энуклеации, с клинически выраженной инфравезикальной обструкцией (IPSS>15 или  $Q_{max}<10$ ), возникшей вследствие гиперплазии предстательной железы. Все операции с применением отсроченной морцелляции аденоматозной ткани проводились в период с сентября 2013 года по сентябрь 2018. Средний возраст пациентов составил 70,1 год (от 58 до 83 лет), средний объем предстательной железы, оцененный при помощи трансректального ультразвукового исследования до оперативного вмешательства ~ 167,8 см куб.

На дооперационном этапе тяжесть расстройства мочеиспускания оценивалась при помощи опросника IPSS, среднее значение составило  $22,1 \pm 2,4$ , при этом показатель качества жизни с имеющимися расстройствами мочеиспускания - при помощи шкалы QoL, среднее значение которого составило  $5,1 \pm 0,4$ . Показатель максимальной скорости мочеиспускания  $Q_{max}$  на дооперационном этапе, в среднем, составил  $7,2 \pm 1,3$  мл/с. Объем остаточной мочи оценивался при помощи ультразвукового исследования трансабдоминально и составил  $68,5 \pm 21,6$  мл. При помощи опросника МИЭФ-5 определялась эректильная функция, среднее число составило  $12,2 \pm 2,4$ .

Среди методов обследования перед операцией было включено определение простатического специфического антигена с целью исключения неопластического процесса в простате. В случае повышенного уровня ПСА выполнялась трансректальная биопсия простаты для выявления возможного злокачественного процесса в предстательной железе.

Таблица 9 - Предоперационные данные

Показатель	Отсроченная морцелляция (n=18)
Средний возраст, лет	70,1 ( $\pm$ 6,3)
Средний объем простаты, см куб.	167,8 ( $\pm$ 44,3)
IPSS, балл	22,1 $\pm$ 2,4
QoL, балл	5,1 $\pm$ 0,4
МНЭФ-5, балл	12,2 $\pm$ 2,4
Qmax, мл/с	7,2 $\pm$ 1,3
Объем остаточной мочи, мл	68,5 $\pm$ 21,6
ПСА, нг/мл	3,7 ( $\pm$ 0,5)
Рецидив ГПЖ, n (%)	1 (5,6%)
Камни в мочевом пузыре	12 (66,7%)
Ретроградная эякуляция, n (%)	6 (34,0%)
Цистостомический дренаж, n (%)	1 (5,5%)
Уретральный катетер, n (%)	-
Пациенты с риском ASAIII и более	18 (100%)
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	28,5 ( $\pm$ 4,3)

Из всех выполненных отсроченных морцелляций, у 12 пациентов (66,7%) в ходе оперативного вмешательства выполнялась контактная цистолитотрипсия, в связи с наличием одного или нескольких конкрементов мочевого пузыря, что увеличивало время всего оперативного пособия.

У 1 пациента (5,6%) эндоскопическая энуклеация выполнена в связи с рецидивом заболевания, уже после ранее проведенного хирургического лечения ГПЖ. При этом, первоначальная операция была выполнена за 14 лет до вторичной. Остальные предоперационные показатели (Таблица 9).

Цистостомический дренаж был установлен до операции 1 пациенту (5,5%). До операции у 6 пациентов (34,0%) выявлена ретроградная эякуляция, вызванная приёмом альфа-адреноблокаторов.

Также, важную роль в прогнозировании течения интра- и послеоперационного периода, как нами предполагалось, играет анестезиологический риск и индекс массы тела. Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 18 (100%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило 28,5 ( $\pm 4,3$ ).

Для удаления аденоматозной ткани применялся морцескоп (диаметр рабочего канала 5 мм) и один из трех морцелляторов, применяемых в нашей клинике.

Таблица 10 - Тип морцеллятора и количество выполненных отсроченных морцелляций ( $n_{\text{общ}}=18$ )

VersaCut™, LUMENIS, Израиль	Piranha, RICHARD WOLF, Германия	Морцеллятор ELEPS, Российская Федерация
3	14	1

### **Интраоперационные показатели и ближайший послеоперационный период**

При проведении отсроченной морцелляции использовались различные техники). Техника морцелляции в мочевом пузыре применялась в 16 случаях (88,9%), морцелляция в ложе энуклеированной гиперплазии простаты - в 2 случаях (11,1%), модифицированная морцелляция не применялась. (Таблица 11).

Таблица 11 - Виды отсроченной морцелляции, использованные в работе

Морцелляция в мочевом пузыре	Морцелляция в ложе	Модифицированная морцелляция
16 (88,9%)	2 (11,1%)	-

Как уже упоминалось, использование той или иной техники морцелляции связано, в первую очередь, с предпочтениями оперирующих хирургов. Так, чаще всего применялась техника морцелляции в мочевом пузыре, но при достаточно высоком овладении техникой операции возможно прибегать к морцелляции в ложе, что по мнению многих хирургов повышает удобство морцелляции, так как фрагменты ткани проще захватить и сморцеллировать. Дополнительно надсекать аденоматозную ткань при отсроченной морцелляции не приходилось, так как аденоматозная ткань через несколько дней нахождения в мочевом пузыре достаточно мягкая и легко морцеллируется.

Операция заканчивалась установкой силиконового трехходового уретрального катетера (нами использовался тип катетера с максимальной жесткостью стенок и объемом баллона из доступных в РФ) с последующим орошением мочевого пузыря физиологическим раствором.

Ирригация изотоническим раствором NaCl прекращалась при снижении интенсивности окрашивания мочи, что свидетельствовало о прекращении активного кровотечения. Обычно, через 2-3 суток после энуклеации, гематурия прекращалась, поэтому ирригация проводилась только четверем пациентам из всей группы.

Решение о прекращении дренирования мочевого пузыря уретральным катетером принималось, как и в группе обычной морцелляции - на основании интенсивности гематурии после операции, а также наличия или отсутствия в послеоперационном периоде сгустков крови в мочевом пузыре в связи с кровотечением в первые сутки после операции.

У пациентов с установленным цистостомическим дренажом до эндоскопической энуклеации, отсроченная морцелляция заканчивалась установкой трехходового уретрального катетера. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером в данной группе пациентов не отличалась от основной группы. Цистостомический дренаж удалялся на первые сутки после энуклеации, а после проведения отсроченной морцелляции уретральный катетер удалялся через сутки.

Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером в группе отсроченной морцелляции составляла  $5,3 \pm 0,9$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $6,7 \pm 0,6$  дней (Таблица 12).

Таблица 12 - Интраоперационные показатели

Показатель	Отсроченная морцелляция (n=18)
Средняя длительность морцелляции (мин.)	15,3 ( $\pm 21,1$ )
Средняя масса удаленной ткани (г)	99,2 ( $\pm 39,2$ )
Средняя скорость морцелляции (г/мин.)	5,01
Средняя длительность катетеризации (дни)	5,3 ( $\pm 0,9$ )
Средняя продолжительность госпитализации (дни)	6,7 ( $\pm 0,6$ )
Снижение уровня гемоглобина (г/л)	1,2 ( $\pm 3,0$ )
Продолжительность морцелляции (мин.)	16,1 ( $\pm 3,2$ )

Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками не возникало в послеоперационном периоде, что, наиболее вероятно, связано с отсутствием кровотечения вовремя и после отсроченной морцелляции

У пациентов данной группы не отмечено повреждений стенок мочевого пузыря вовремя отсроченной морцелляции, интраоперационно не проводилась коагуляция кровоточащих сосудов - в этом не было необходимости.

Послеоперационная гипертермия не отмечена в данной группе. Однако, у 6 пациентов (33,4%) гипертермия зафиксирована в первые сутки после первого этапа операции – энуклеации. Среднее время предшествующей энуклеации у данных пациентов было выше, чем у группы в целом. Данным пациентам проводилась антибактериальная терапия согласно посеву мочи, у всех температура нормализовалась в первые двое суток после операции.

Во время отсроченной морцелляции ни у одного пациента не возникало перфорации мочевого пузыря. (Таблица 13)

Таблица 13 - Интра- и ближайшие послеоперационные осложнения отсроченной морцелляции

Осложнение	Лечение	Отсроченная морцелляция (n=18)
Осложнения I группы по шкале Clavien-Dindo		
Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками, n (%)	Отмывание сгустков	-
Повреждение устьев мочеточников во время энуклеации, n (%)	Наблюдение или стентирование мочеточников	-
Повреждение слизистой оболочки мочевого пузыря во время морцелляции, n (%)	Коагуляция области повреждения, наблюдение	-
Осложнения II группы по шкале Clavien-Dindo		
Послеоперационная гипертермия, n (%)	Антибиотикотерапия	6 (33.4) (в первые сутки после энуклеации)
Острая задержка мочи, n (%)	Повторная катетеризация	1 (5.6)
Осложнения III группы по шкале Clavien-Dindo		
Перфорация стенки мочевого пузыря, n (%)	Пролонгированное дренирование мочевого пузыря уретральным катетером	-
Тампонада мочевого пузыря, n (%)	Цистоскопия, отмывание тампонады, остановка кровотечения	-

Послеоперационного кровотечения в данной группе пациентов не возникало, поэтому проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов не потребовалось.

Острая задержка мочеиспускания, потребовавшая повторной установки уретрального катетера отмечена у 1 пациента (5.5%).

Во время первого этапа операции – энуклеации у 3 пациентов развилось ухудшение зрения, у 3 пациентов возникло психомоторное возбуждение, у 6 пациентов возникло нарушение ритма сердца, у 7 пациентов возникла гипотензия. У 9 (50%) пациентов во время энуклеации развилось кровотечение, существенно ухудшающее видимость. Средний возраст данных пациентов составил 74,3 ( $\pm 8,1$ ). У данных пациентов был тяжелый коморбидный фон. Важно отметить, что время энуклеации у всех пациентов было больше среднего в группе (более 70 минут).

### **Послеоперационный период**

Наблюдение за всеми пациентами проводилось через 1 и 3 месяцев. Каждый месяц наблюдения параметры пациентов оценивались при помощи шкал IPSS и QoL. Всем пациентам проводилась урофлоуметрия для оценки скорости мочеиспускания и УЗИ для определения объема остаточной мочи.

Данные краткосрочных наблюдений (через 1 месяц) были следующими: средний балл по опроснику IPSS составил 10,7 ( $\pm 4,1$ ); по шкале QoL 2,3( $\pm 0,4$ ); максимальная скорость потока мочи  $Q_{max}$  12,8( $\pm 3,7$ ) мл/с, а объем остаточной мочи 29,3( $\pm 12,7$ ) мл.

Через три месяца после операции показатели были следующими: IPSS 8,6 ( $\pm 1,5$ ); QoL 1,6 ( $\pm 0,7$ );  $Q_{max}$  18,4( $\pm 3,2$ ) мл/с; объем остаточной мочи 18,5( $\pm 13,8$ ) мл.

Таблица 14 - Сравнительные функциональные результаты до операции и через 1, 3 месяцев после

Показатель	Отсроченная морцелляция (n=18)			
	До	1 месяц	3 месяца	P
	операции	после	после	
IPSS, балл	22,1 ± 2,4	10,7 (± 4,1)	8,6 (± 1,5)	<0,001
QoL, балл	5,1±0,4	2,3(± 0,4)	1,6 (± 0,7)	<0,001
Qmax, мл/с	7,2±1,3	12,8(± 3,7)	18,4(± 3,2)	<0,001
Объем остаточной мочи, мл	68,5±21,6	29,3(± 12,7)	18,5(± 13,8)	<0,001

\*– статистически значимое различие ( $p < 0,05$ )

Рассмотрев данную группу, можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 70,1 год, IPSS составило  $22,1 \pm 2,4$ , QoL составило  $5,1 \pm 0,4$ , объем остаточной мочи составил  $68,5 \pm 21,6$  мл.

- пациентов с отягощенным коморбидным фоном и более в группе было 18 (100%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $28,5 (\pm 4,3)$ .

- у 9 пациентов данной группы (50%) во время первого этапа операции – энуклеации возникло выраженное кровотечение из зоны энуклеации, которое существенно ухудшало видимость.

- использование той или иной техники морцелляции так же было связано в первую очередь, с предпочтениями оперирующих хирургов. Отмечено что аденоматозная ткань через несколько дней нахождения в мочевом пузыре достаточно мягкая и легко морцеллируется. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $5,3 \pm 0,9$  дней, длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $6,7 \pm 0,7$  дней.

- нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками вне возникало. Гипертермия не отмечена, но у 6 пациентов (33,4%) гипертермия зафиксирована в первые сутки после энуклеации.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с отсроченной морцелляцией аденоматозной ткани.

Во время первого этапа операции – энуклеации у 3 пациентов развилось ухудшение зрения, у 3 пациентов возникло психомоторное возбуждение, у 6 пациентов возникло нарушение ритма сердца, у 7 пациентов возникла гипотензия. У 9 (50%) пациентов во время энуклеации развилось кровотечение, существенно ухудшающее видимость. Средний возраст данных пациентов составил  $74,3 (\pm 8,1)$ . У данных пациентов был тяжелый интеркуррентный фон. У 15 (83%) пациентов время энуклеации превысило 70 минут, средний объем предстательной железы у пациентов в группе составил  $\sim 167,8$  см куб.

Таким образом, нами выполнялась отсроченная морцелляция в связи с большой длительностью энуклеации, кровотечением, существенно ухудшающим видимость, при сопутствующих конкрементах мочевого пузыря (66,7% пациентов) и объемом предстательной железы более 160 см. куб.

### 4.3. Удаление аденоматозной ткани электропетлей – техника «гриба»

#### Предоперационные данные

Удаление ткани электропетлей было выполнено у 41 пациента после эндоскопической энуклеации, с клинически выраженной инфравезикальной обструкцией (IPSS>15 или Qmax<10). Данные операции проводились в период с 2013 по 2018 год. Средний возраст пациентов составил 64,3 года (от 55 до 76 лет), средний объем предстательной железы, оцененный при помощи трансректального ультразвукового исследования до оперативного вмешательства ~ 96,4 см куб.

На дооперационном этапе тяжесть расстройства мочеиспускания оценивалась при помощи опросника IPSS, среднее значение составило  $21,3 \pm 1,7$ , при этом показатель качества жизни с имеющимися расстройствами мочеиспускания - при помощи шкалы QoL, среднее значение которого составило  $3,8 \pm 0,8$ . Показатель максимальной скорости мочеиспускания Qmax на дооперационном этапе, в среднем, составил  $7,6 \pm 2,4$  мл/с. Объем остаточной мочи оценивался при помощи ультразвукового исследования трансабдоминально и составил  $81,4 \pm 29,1$  мл. При помощи опросника МИЭФ-5 определялась эректильная функция, среднее число составило  $13,2 \pm 3,1$ .

У 4 пациентов во время операции первым этапом выполнена цистолитотрипсия, по поводу одного или нескольких конкрементов мочевого пузыря.

У 2 пациентов (4,8%) эндоскопическая энуклеация выполнена в связи с рецидивом заболевания, уже после ранее проведенного хирургического лечения ГПЖ.

При этом, первоначальные операции были выполнены ранее, за 7-14 лет до вторичной. Клинические данные пациентов перед первичной операцией не обнаружены, что не позволяет нам утверждать, почему возник рецидив.

Остальные предоперационные показатели (Таблица 15).

Таблица 15 - Предоперационные данные

Показатель	Метод «гриба» (n=41)
Средний возраст, лет	64,3 ( $\pm$ 7.7)
Объем простаты, см куб.	96,4 ( $\pm$ 21.9)
IPSS, балл	21,3 ( $\pm$ 1.7)
QoL, балл	3,8( $\pm$ 0.8)
МИЭФ-5, балл	13,2( $\pm$ 3.1)
Qmax, мл/с	7,6( $\pm$ 2.4)
Объем остаточной мочи, мл	81,4( $\pm$ 29.1)
ПСА, нг/мл	3,2 ( $\pm$ 1.8)
Рецидив ГПЖ, n (%)	2 (4.8%)
Камни в мочевом пузыре	4 (8.4%)
Ретроградная эякуляция, n (%)	17 (41.4%)
Цистостомический дренаж, n (%)	2 (4.9%)
Уретральный катетер, n (%)	1 (2.4%)
Пациенты с риском ASAIII и более	14 (35.1%)
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	31,5 ( $\pm$ 3.7)

До операции мочевой пузырь был дренирован цистостомическим дренажем у 2-х пациентов (4.9%), а уретральный катетер установлен до операции 1 пациенту (2.4%). В связи с приемом альфа-адреноблокаторов у 17 пациентов (41,4%) выявлена ретроградная эякуляция.

Также, важную роль в прогнозировании течения интра- и послеоперационного периода, как нами предполагалось, играет анестезиологический риск и индекс массы тела. Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 14 (35,1%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило 31,5 ( $\pm$  3,7).

Для удаления аденоматозной ткани применялся резектоскоп 27 Ch с биполярной режущей петлей.

## **Интраоперационные показатели и ближайший послеоперационный период**

Техника выполнения данного метода заключалась в том, что энуклеируя аденоматозную ткань, хирург оставляет ее фиксированной к капсуле простаты на 5-7 часах условного циферблата, данная техника описана ранее в главе II («Материалы и методы»).

Стоит отметить, что использование данной техники требовало наличия у хирурга опыта выполнения трансуретральных резекций гиперплазии предстательной железы. При применении данного метода плотность аденоматозной ткани была не так важна и не увеличивала время выполнения пособия, как при выполнении морцелляции. Стоит сказать, что ткань деваскуляризована и поэтому нет необходимости симультанно осуществлять коагуляцию.

В конце операции устанавливался силиконовый трехходовой уретральный катетер, устанавливалась промывная система с физиологическим раствором.

Ирригация изотоническим раствором NaCl прекращалась при снижении интенсивности окрашивания мочи, что свидетельствовало о прекращении активного кровотечения, в среднем, это происходило через 20-30 часов.

Решение о прекращении дренирования мочевого пузыря уретральным катетером принималось на основании интенсивности гематурии после операции, а также наличии или отсутствии в послеоперационном периоде сгустков крови в мочевом пузыре после интенсивного кровотечения в первые сутки после операции.

У пациентов с установленным цистостомическим дренажом до операции, резекция аденоматозной ткани также заканчивалась установкой трехходового уретрального катетера. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером в данной группе пациентов не отличалась от основной группы. На 1-е сутки после операции удалялся цистостомический дренаж, а затем, через 24-48 часов удалялся уретральный катетер.

Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $3,1 \pm 0,5$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $4,2 \pm 0,9$  дней (Таблица 16).

Таблица 16 - Интраоперационные показатели

Показатель	Метод «гриба» (n=41)
Средняя длительность операции (мин.)	82.4 ( $\pm 23.9$ )
Средняя масса удаленной ткани (г)	82.3 ( $\pm 29.8$ )
Продолжительность энуклеации (мин.)	53.1 ( $\pm 1.3$ )
Средняя скорость энуклеации (г/мин.)	0.99
Продолжительность резекции ткани (мин.)	20.2 ( $\pm 8.4$ )
Средняя скорость резекции ткани (г/мин.)	3.19
Средняя длительность катетеризации (дни)	3.1 ( $\pm 0.5$ )
Средняя продолжительность госпитализации (дни)	4.2 ( $\pm 0.9$ )
Снижение уровня гемоглобина (г/Л)	8.2 ( $\pm 5.1$ )

Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками возникло у 2 пациентов (4.5%) в послеоперационном периоде, ввиду выраженного послеоперационного кровотечения. Во всех случаях сгустки были отмыты.

Лихорадки в послеоперационном периоде отмечено не было. По всей видимости это связано с тем, что давление ирригационной жидкости при выполнении резекции меньше, чем при морцелляции и рефлюкса мочи в верхние мочевые пути не происходит.

В послеоперационном периоде никому из пациентов не потребовалось проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов. Гемотрансфузия никому не потребовалась, синдром гипергидратации ни у кого в данной группе не развился, что по всей видимости связано с тем что не создавалось повышенного

давления ирригационной жидкости в мочевом пузыре и ложе энуклеированной гиперплазии простаты, как это происходит вовремя морцелляции. Соответственно, не возникало разрывов капсулы простаты, кровотечение было менее выраженным и ирригационный раствор не поступал в кровеносное русло.

Также, в данной группе пациентов не возникало перфорации стенки мочевого пузыря. (Таблица 17)

Таблица 17 - Интра- и ближайшие послеоперационные осложнения

Осложнение	Лечение	Метод «гриба» (n=41)
Осложнения I группы по шкале Clavien-Dindo		
Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками, n (%)	Отмывание сгустков	2 (4.5)
Повреждение устьев мочеточников во время энуклеации, n (%)	Наблюдение или стентирование мочеточников	-
Повреждение слизистой оболочки мочевого пузыря, n (%)	Коагуляция области повреждения, наблюдение	-
Осложнения II группы по шкале Clavien-Dindo		
Послеоперационная гипертермия, n (%)	Антибиотикотерапия	-
Острая задержка мочи, n (%)	Повторная катетеризация	2 (4.9)
Осложнения III группы по шкале Clavien-Dindo		
Перфорация стенки мочевого пузыря, n (%)	Пролонгированное дренирование мочевого пузыря уретральным катетером	-
Тампонада мочевого пузыря, n (%)	Цистоскопия, отмывание тампонады, остановка кровотечения	-

Стоит отметить также часто возникавшую проблему в ходе резекции аденоматозной ткани большого объема. В 3-х случаях (объем предстательной железы у всех трех пациентов был более 105 см<sup>3</sup>) в ходе резекции возникали существенные трудности, связанные с отрывом крупных фрагментов ткани от ложа и их миграция в мочевой пузырь. Техническая трудность резекции данных фрагментов увеличивало время пособия и повышало риск травматизации стенки мочевого пузыря.

### Послеоперационный период

Наблюдение за пациентами данной группы осуществлялось через 1 и 3 месяцев, показатели пациентов оценивались при помощи IPSS и QoL. Так же, пациентам проводилась урофлоуметрия с целью оценки скорости мочеиспускания и ультразвуковое исследование для определения объема остаточной мочи. (Таблица 18).

Таблица 18 - Сравнительные функциональные результаты до операции и через 1, 3 месяцев после

Показатель	Метод «гриба» (n=41)			
	До операции	1 месяц после	3 месяца после	P
	IPSS, балл	20,3 (± 1,1)	12,1 (± 3,2)	
QoL, балл	4,5 (± 0,8)	2,9(± 0,7)	2,2 (± 0,7)	<0,01
Qmax, мл/с	8,1 (± 1,8)	12,1(± 2,9)	17,3(± 4,2)	<0,01
Объем остаточной мочи, мл	69,3 (± 28,8)	27,4(± 15,3)	17,6(± 14,2)	<0,01

\*– статистически значимое различие (p<0,05).

Данные наблюдений через 1 месяц: средний балл по шкале IPSS составил 12,1 ( $\pm 3,2$ ); по шкале QoL 2,9 ( $\pm 0,7$ ); максимальная скорость потока ( $Q_{max}$ ) 12,1 ( $\pm 2,9$ ) мл/с, а объем остаточной мочи 25,9 ( $\pm 16,7$ ) мл.

Через три месяца после операции показатели были следующими: IPSS 8,9 ( $\pm 1,6$ ); QoL 2,2 ( $\pm 0,7$ );  $Q_{max}$  17,3 ( $\pm 4,2$ ) мл/с; объем остаточной мочи 17,6 ( $\pm 14,2$ ) мл.

Рассмотрев данную группу, можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 64,3 года, средний объем предстательной железы  $\sim 96,4$  см куб. IPSS составило  $21,3 \pm 1,7$ , QoL составило  $3,8 \pm 0,8$ , объем остаточной мочи составил  $81,4 \pm 29,1$  мл. Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 14 (35,1%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $31,5 (\pm 3,7)$ .

- использование данной техники требовало наличия у хирурга опыта выполнения трансуретральных резекций гиперплазии предстательной железы. При применении данного метода плотность аденоматозной ткани была не так важна и не увеличивала время выполнения пособия, как при выполнении морцелляции. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $3,1 \pm 0,5$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $4,2 \pm 0,9$  дней

- нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками возникло у 2 пациентов (4.5%). Гипертермия не отмечена. Не произошло повреждения стенки мочевого пузыря. Никому из пациентов не потребовалось проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов. В 3-х случаях (объем предстательной железы у всех трех пациентов был более 105 см<sup>3</sup>) в ходе резекции возникали существенные трудности, связанные с отрывом крупных фрагментов ткани от ложа и их миграция в мочевой пузырь. Техническая трудность резекции данных фрагментов увеличивало время пособия и повышало риск травматизации стенки мочевого пузыря.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с отсроченной морцелляцией аденоматозной ткани.

#### **4.4. Цистотомия, удаление аденоматозной ткани из мочевого пузыря**

Зачастую, в урологических отделениях нашей страны морцелляторы отсутствуют и выполнение цистотомии позволяет делать эндоскопические энуклеации гиперплазии предстательной железы без применения морцеллятора.

В исследовании мы проанализировали все этапы применения данного метода с целью определить показания к его выполнению и выявить особенности интра- и послеоперационного периода.

#### **Предоперационные данные**

Цистотомия выполнена 30 пациентам. Все больные, участвовавшие в исследовании, имели клинически выраженную инфравезикальную обструкцию (IPSS>20; Qmax<15).

Операции проводились в период с 2013 года по 2018 год. Средний возраст пациентов, перенесших цистотомию, составлял  $70,2 \pm 6,5$  лет, средний объем предстательной железы, определенный на трансректальном ультразвуковом исследовании,  $\sim 244,7$  см куб. (от 160 до 307 см куб.).

Среди методов обследования перед операцией было включено определение простатического специфического антигена с целью исключения неопластического процесса в простате.

Отметим, что у 6 пациентов (20%) (из группы цистотомий) до операции наблюдалась ретроградная эякуляция, связанная с приёмом альфа-адреноблокаторов.

Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 17 (56.7%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $33,4 (\pm 3.9)$ .

У 12 пациентов (40%) в ходе обследования выявлены конкременты в мочевом пузыре. Как одиночные, так и множественные, крупные конкременты максимальным размером до 6 см. Данным пациентам выполнялась цистолитоэкстракция.

Результаты предоперационного обследования детально представлены в таблице 19.

Таблица 19 - Предоперационные данные

Показатель	Цистотомия (n=30)
Средний возраст, лет	70.2 ( $\pm$ 6.5)
Объем простаты, см куб.	244.7 ( $\pm$ 79.9)
IPSS, балл	23.8 ( $\pm$ 1.5)
QoL, балл	4,9( $\pm$ 0.9)
МШЭФ-5, балл	12.6( $\pm$ 3.5)
Qmax, мл/с	6.9( $\pm$ 1.8)
Объем остаточной мочи, мл	76.6( $\pm$ 31.4)
ПСА, нг/мл	4,1 ( $\pm$ 2.8)
Камни в мочевом пузыре	12 (40%)
Ретроградная эякуляция, n (%)	6 (30%)
Цистостомический дренаж, n (%)	4 (13.4%)
Уретральный катетер, n (%)	2 (6.7%)
Пациенты с риском ASAIII и более	17 (56.7%)
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	33,4 ( $\pm$ 3.9)

### **Интраоперационные показатели и ближайший послеоперационный период**

Средняя длительность операции в группе цистотомий – 145,7  $\pm$  13,2 мин.  
Средняя масса удаленной аденоматозной ткани 182,2  $\pm$  33,1 г.

В конце операции устанавливался силиконовый трехходовой уретральный катетер, устанавливалась промывная система с физиологическим раствором.

Ирригация изотоническим раствором NaCl прекращалась при снижении интенсивности окрашивания мочи, что свидетельствовало о прекращении активного кровотечения, в среднем, это происходило через 20-30 часов.

Решение о прекращении дренирования мочевого пузыря уретральным катетером принималось на основании интенсивности гематурии после операции, а также наличия или отсутствия в послеоперационном периоде сгустков крови в мочевом пузыре после интенсивного кровотечения в первые сутки после операции.

У пациентов с установленным цистостомическим дренажом до операции, средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером в данной группе пациентов отличалась от основной группы. Обычно, цистостома удалялась в конце оперативного вмешательства, а на 5-е сутки после операции удалялся уретральный катетер.

Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $6,1 \pm 2,2$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $8,8 \pm 0,7$  дней (Таблица 20).

Таблица 20 - Интраоперационные показатели

Показатель	Цистотомия (n=30)
Средняя длительность операции (мин.)	145,7( $\pm 13,2$ )
Средняя масса удаленной ткани (г)	182,2 ( $\pm 33,1$ )
Продолжительность энуклеации (мин.)	56.2 ( $\pm 4.2$ )
Средняя длительность катетеризации (дни)	6.1 ( $\pm 2.2$ )
Средняя продолжительность госпитализации (дни)	8.8 ( $\pm 0.7$ )
Снижение уровня гемоглобина (г/л)	9.2 ( $\pm 6.3$ )

Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками возникло у 2 пациентов (6.7%) в послеоперационном периоде,

ввиду выраженного послеоперационного кровотечения. Во всех случаях сгустки были отмыты.

Таблица 21 - Интра- и ближайшие послеоперационные осложнения

Осложнение	Лечение	Цистотомия (n=30)
<b>Осложнения I группы по шкале Clavien-Dindo</b>		
Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками, n (%)	Отмывание сгустков	2 (6.7)
Повреждение устьев мочеточников во время энуклеации, n (%)	Наблюдение или стентирование мочеточников	-
Повреждение слизистой оболочки мочевого пузыря, n (%)	Коагуляция области повреждения, наблюдение	-
<b>Осложнения II группы по шкале Clavien-Dindo</b>		
Послеоперационная гипертермия, n (%)	Антибиотикотерапия	8 (26,8)
Острая задержка мочи, n (%)	Повторная катетеризация	1 (3.3)
Серома послеоперационной раны	Установка резиновых выпускников, дренирование раны	6 (20.0)
<b>Осложнения III группы по шкале Clavien-Dindo</b>		
Перфорация стенки мочевого пузыря, n (%)	Пролонгированное дренирование мочевого пузыря уретральным катетером	-
Тампонада мочевого пузыря, n (%)	Цистоскопия, отмывание тампонады, остановка кровотечения	-

При удалении аденоматозной ткани ни у одного пациента не произошло повреждения устьев мочеточников.

У 8 пациентов (26.8%) отмечена гипертермия, у 6 из них на 2-3 сутки после операции выявлена серома послеоперационной раны. Отмечено, что все пациенты с серомой имели высокий ИМТ и толщина подкожной жировой клетчатки в области передней стенки живота у данных пациентов была более 10 см.

Заживление раны у пациентов с серомой проходило достаточно долго, окончательно швы снимались в среднем через 3 недели.

Весьма важно, что в группе пациентов с цистотомией не возникало перфорации стенки мочевого пузыря.

В послеоперационном периоде никому из пациентов не потребовалось проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов.

### Послеоперационный период

Наблюдение за пациентами данной группы осуществлялось через 1 и 3 месяцев, показатели пациентов оценивались на основании шкал IPSS и QoL. Помимо этого, пациентам проводилась урофлоуметрия для оценки качества мочеиспускания и ультразвуковое исследование объема остаточной мочи в мочевом пузыре.

Таблица 22 - Сравнительные функциональные результаты до операции и через 1, 3 месяцев после

Показатель	Цистотомия (n=30)			
	До	1 месяц	3 месяца	P
	операции	после	после	
IPSS, балл	23.8 (± 1.5)	12,4 (± 3,4)	8,2 (± 1,4)	<0,01
QoL, балл	4,9(±0.9)	2,7(± 0,8)	2,1 (± 0,4)	<0,01
Qmax, мл/с	6.9(±1.8)	12,6(± 2,4)	17,7(± 4,5)	<0,01
Объем остаточной мочи, мл	76.6(±31.4)	28,6(± 17,2)	14,9(± 16,7)	<0,01

\*– статистически значимое различие (p<0,05).

Данные наблюдений через 1 месяц: средний балл по шкале IPSS составил 12,4 ( $\pm 3,4$ ); по шкале QoL 2,7( $\pm 0,8$ ); максимальная скорость потока ( $Q_{\max}$ ) 12,6( $\pm 2,4$ ) мл/с, а объем остаточной мочи 28,6( $\pm 17,2$ ) мл.

Через три месяца после операции показатели были следующими: IPSS 8,2 ( $\pm 1,4$ ); QoL 2,1 ( $\pm 0,4$ );  $Q_{\max}$  17,7( $\pm 4,5$ ) мл/с; объем остаточной мочи 14,9( $\pm 16,7$ ) мл. Рассмотрев данную группу, можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 70,2 года, средний объем предстательной железы  $\sim 244,7$  см куб. Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 17 (56.7%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило 33,4 ( $\pm 3.9$ ). У 12 пациентов (40%) в ходе обследования выявлены конкременты в мочевом пузыре.

- средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $6,1 \pm 2,2$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $8,8 \pm 0,7$  дней.

- у 8 пациентов (26.8%) отмечена гипертермия, у 6 из них на 2-3 сутки после операции выявлена серома послеоперационной раны: все пациенты с серомой имели высокий ИМТ (более 33 кг/м<sup>2</sup>); толщина подкожной жировой клетчатки в области передней стенки живота у данных пациентов была более 10 см; у 3 пациентов был сопутствующий сахарный диабет.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с цистотомией.

#### 4.5. Сравнительный анализ методик удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря

##### Предоперационные данные

Полученные нами данные о методиках удаления аденоматозной ткани позволили провести сравнительный анализ данных методов.

Таблица 23 - Предоперационные данные

Показатель	Морцелляция (n=367)	Отсроченная морцелляция (n=18)	Метод «гриба» (n=41)	Цистотомия (n=30)	P
Средний возраст, лет	67,2 (± 7,7)	70,1 (± 6,3)	64,3 (± 7,7)	70,2 (± 6,5)	0,06
Объем простаты, см <sup>3</sup>	93,7 (± 43,8)	167,8(± 44,3)	96,4 (± 21,9)	244,7(±79,9)	<b>0,02</b>
IPSS, балл	23 (± 1,3)	22,1(± 2,4)	21,3 (± 1,7)	23,8 (± 1,5)	0,07
QoL, балл	4,4(± 0,9)	5,1(±0,4)	3,8(±0,8)	4,9(±0,9)	0,32
МИЭФ-5, балл	10,6 ± 3,6	12,2(± 2,4)	13,2(± 3,1)	12,6(± 3,5)	0,45
Q <sub>max</sub> , мл/с	6,9 (± 1,9)	7,2±1,3	7,6(±2,4)	6,9(±1,8)	0,62
Объем остаточной мочи, мл	76,2 (± 23,2)	68,5±21,6	81,4(±29,1)	76,6(±31,4)	0,21
ПСА, нг/мл	3,6 (± 2,8)	3,7 (± 0,5)	3,4 (± 1,8)	4,1 (± 2,8)	0,06
Рецидив ГПЖ, n (%)	30 (8,0%)	1(5,6%)	2 (4,8%)	-	<b>0,03</b>
Камни в мочевом пузыре	31 (8,4%)	12(66,7%)	4 (8,5%)	12(40%)	<b>0,02</b>
Ретроградная эякуляция, n (%)	90 (24,3%)	6 (34,0%)	17 (41,4%)	6(30%)	0,87
Цистостомический дренаж, n (%)	23 (6,3%)	1(5,5%)	2 (4,9%)	4 (13,4%)	0,61
Уретральный катетер, n (%)	21(5,5%)	-	(2,4%)	2 (6,7%)	0,52
Пациенты с риском ASAIII и более	108(29,4%)	18(100%)	14 (35,1%)	17 (56,7%)	<b>0,03</b>
Средний ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30,2 (± 2,6)	28,5(± 4,3)	31,5 (± 3,7)	33,4 (± 3,9)	0,1

При проведении сравнительной оценки методик было установлено, что предоперационные функциональные показатели мочеиспускания (QoL, Q<sub>max</sub>, ООМ) всех групп сравнимы (Таблица 32).

Важно отметить - в группе отсроченной морцелляций пациентов с тяжелым коморбидным фоном и камнями мочевого пузыря достоверно больше, чем в остальных группах ( $p < 0,05$ ).

Средний объем предстательной железы в группе цистотомии достоверно выше, чем в остальных группах, а также, в группе цистотомий достоверно больше пациентов с камнями мочевого пузыря, чем в группе морцелляции и резекции аденоматозной ткани.

### **Интраоперационные показатели и ближайший послеоперационный период**

При оценке послеоперационных данных нами было установлено, что средняя масса удаленной ткани достоверно больше в группе цистотомии ( $p < 0,05$ ). Однако стоит отметить, что средние длительности операции с применением морцелляции и метода «гриба» были меньше средней длительности энуклеаций с цистотомией.

Так же, нужно учитывать тот факт, что объем удаленной ткани при цистотомии больше, и одновременно с этим, зачастую, выполнялась цистолитоэкстракция. Полностью эндоскопическое пособие с морцелляцией железы объемом 160 и более см<sup>3</sup> и цистолитотрипсией увеличило бы время операции и риск осложнений со стороны органов кровообращения и дыхания вследствие большого времени операции.

В то же время, средняя длительность катетеризации после эндоскопических методов удаления ткани короче в сравнении с цистотомией; также короче у эндоскопических методов период госпитализации ( $p < 0,01$ ). Большая длительность катетеризации после цистотомии связана с тем, что для заживления стенки мочевого пузыря необходимо больше времени. Во избежание возникновения осложнений, длительность катетеризации в группе цистотомии составляла в среднем 6.1 дня и перед удалением катетера всегда выполнялась ретроградная цистография. (Таблица 24).

Таблица 24 - Интраоперационные показатели

Показатель	Морцелляция (n=367)	Отсроченная морцелляция (n=18)	Метод «гриба» (n=41)	Цистотомия (n=30)	p
Средняя длительность операции (мин.)	80.9 (±24,1)	15.3 (±21,1)	82.4 (±23.9)	98.7 (±9.0)	-
Средняя масса удаленной ткани (г)	84,2 (± 39,2)	99,2 (± 39,2)	82.3 (± 29.8)	182,2 (± 33,1)	0.01
Продолжительность энуклеации (мин.)	53,1 (± 1,3)	-	53.9 (± 1.4)	66.2 (± 4.2)	0.56
Средняя скорость энуклеации (г/мин.)	0,99	-	1.01	-	-
Продолжительность морцелляции (мин.)	23,1 (± 9,2)	16,1 (± 3,2)	20.2 (± 8.4)*	-	0.01
Средняя скорость морцелляции (г/мин.)	4,01	5,01	3.19**	-	0.02
Средняя длительность катетеризации (дни)	3.1 (± 0,8)	5.3 (± 0.9)	3.1 (± 0.5)	6.1 (± 2.2)	0.001
Средняя продолжительность госпитализации (дни)	4.1 (± 0,3)	6.7 (± 0.6)	4.2 (± 0.9)	8.8 (± 0.7)	0.001
Снижение уровня гемоглобина (г/л)	7,0 (± 6,0)	12 (± 30)	8.2 (± 5.1)	9.2 (± 6.3)	0,05

\*- продолжительность резекции аденоматозной ткани

\*\* -средняя скорость резекции аденоматозной ткани

Частота большинства интра- и послеоперационных осложнений была сравнима во всех группах. Однако, имелись и существенные различия.

Таблица 25 - Интра- и ближайшие послеоперационные осложнения

Осложнение	Морцелляция (n=367)	Отсроченная морцелляция (n=18)	Метод «гриба» (n=41)	Цистотомия (n=30)	p
<b>Осложнения I группы по шкале Clavien-Dindo</b>					
Нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками, n (%)	19 (5.2)	-	2 (4.5)	2 (6.7)	0.24
Повреждение устьев мочеточников во время энуклеации, n (%)	3 (1.2)	-	-	-	0.31
Повреждение слизистой оболочки мочевого пузыря, n (%)	8 (2.2)	-	-	-	-
<b>Осложнения II группы по шкале Clavien-Dindo</b>					
Послеоперационная гипертермия, n (%)	9 (2.5)	6 (33.4)*	-	8 (26,8)	<b>0.02</b>
Острая задержка мочи, n (%)	19 (5.2)	1 (5.6)	2 (4.9)	1 (3.3)	0.47
Серома послеоперационной раны	-	-	-	6 (20.0)	-
<b>Осложнения III группы по шкале Clavien-Dindo</b>					
Перфорация стенки мочевого пузыря, n (%)	-	-	-	-	-
Тампонада мочевого пузыря, n (%)	8 (2.1)	-	-	-	-

\*в первые сутки после энуклеации

В группе морцелляции у 4 пациентов (1.01%) в послеоперационном периоде развились проявления синдрома гипергидратации. У двух из четырех пациентов - отмечена лихорадка в послеоперационном периоде.

В группе отсроченной морцелляции во время первого этапа операции – энуклеации у 3 пациентов развилось ухудшение зрения, у 3 пациентов возникло психомоторное возбуждение, у 6 пациентов возникло нарушение ритма сердца, у 7

пациентов возникла гипотензия. У 9 (50%) пациентов во время энуклеации развилось кровотечение, существенно ухудшающее видимость. Средний возраст данных пациентов составил 74,3 ( $\pm$  8,1). У данных пациентов был тяжелый интеркуррентный фон. У 15 (83%) пациентов время энуклеации превысило 70 минут, средний объем предстательной железы у пациентов в группе составил  $\sim$  167,8 см куб.

Причинами возникновения данных тяжелых осложнений, на наш взгляд, являются:

- 1) Большой объем гиперплазии простаты у этих пациентов (более 160 см<sup>3</sup> во всех случаях);
- 2) У всех пациентов имелись конкременты в мочевом пузыре, что дополнительно увеличивало время операции.
- 3) Вследствие большого объема простаты - длительная энуклеация, морцелляция.
- 4) При длительной энуклеации и морцелляции, большой площади раневой поверхности и высоком давлении ирригационной жидкости при морцелляции - увеличивается риск попадания ирригационной жидкости в кровеносное русло.

Повреждение слизистой стенки мочевого пузыря - 8 (2.2%) возникали в группе морцелляции и группе техники «гриба».

Повреждение устьев мочеточников во время энуклеации у 3 пациентов (1.2%) не потребовало стентирования, а проведение морцелляции сразу же не привело к осложнениям в послеоперационном периоде.

Послеоперационная гипертермия возникала в группе морцелляции у 9 пациентов (2.5%) и в группе отсроченной морцелляции у 6 пациентов (33.4%). Данным пациентам проводилась антибактериальная терапия, температура тела нормализовалась через 2-3 суток после операции.

В группе цистотомии у 8 пациентов (26,8%) в послеоперационном периоде отмечена лихорадка. У 6 из них, гипертермия была связана с возникновением серомы послеоперационной раны. После дренирования раны и ее санации, проведения антибактериальной терапии температура тела нормализовалась. Важно отметить, что у всех пациентов оценивался ИМТ. Пациенты с серомой послеоперационной раны имели ИМТ более  $33 \text{ кг/м}^2$ , а толщина подкожной жировой клетчатки на передней брюшной стенке у них составляла более 10 см. У остальных пациентов, кому была выполнена цистотомия ИМТ составлял менее 30.

Острая задержка мочеиспускания возникала во всех группах без статистически достоверных отличий.

### **Клиническое наблюдение**

Пациент Н., 68 лет, обратился в клинику с жалобами на затрудненное мочеиспускание вялой струей, ночную поллакиурию до 2-3 раз, чувство неполного опорожнения мочевого пузыря, периодическое резкое прерывание мочеиспускания, периодическую макрогематурию

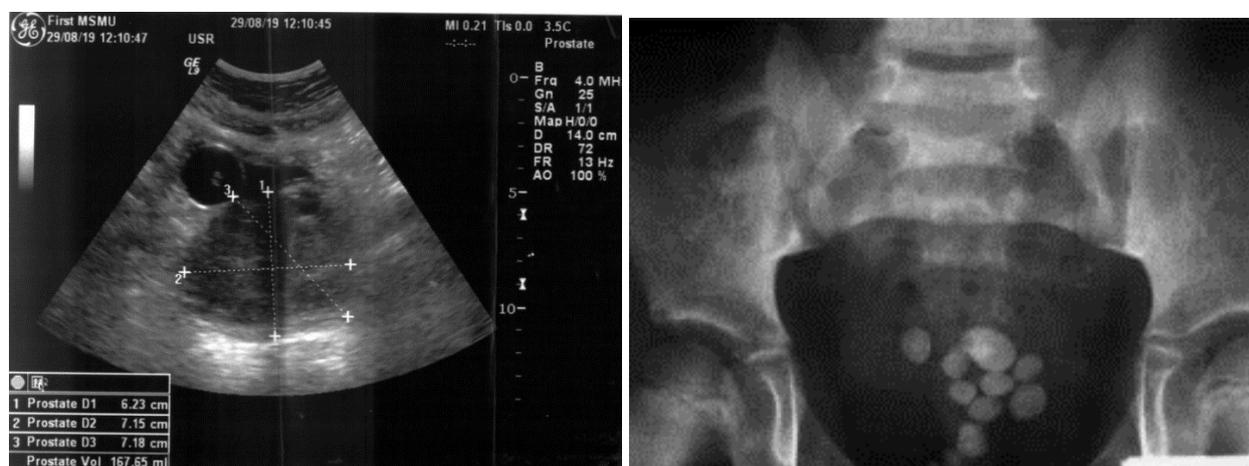
На этапе обследования в нашей клинике и подготовки к оперативному лечению возникла острая задержка мочеиспускания, установлен уретральный катетер, начата противовоспалительная и антибактериальная терапия.

Из анамнеза известно, что пациент страдает дизурией в течение 17 лет. Принимал альфаблокаторы (омник) с временным эффектом. Из сопутствующих неврологических заболеваний – ИБС: гипертоническая болезнь II ст., 2 ст., риск 3 (принимает конкор, беталок). Тяжелый коморбидный фон - анестезиологический риск ASA III. Индекс массы тела составил  $30,2 \text{ кг/м}^2$ . Сопутствующих урологических заболеваний не выявлено.

Per rectum: простата увеличена в размерах, тугоэластической консистенции, однородная, безболезненная при пальпации. Срединная бороздка сглажена. Парарпростатическая клетчатка не инфильтрирована. Слизистая над железой смещена.

При трансабдоминальном УЗИ объем предстательной железы составил 167,65 см<sup>3</sup>, в мочевом пузыре определялись гиперэхогенные образования, перемещающиеся при перемене положения тела, размером до 3 см, общим количеством 10 штук. (фото 16).

Фото 16 - Трансабдоминальное УЗИ простаты (а) и обзорная рентгенография органов мочевой системы (b)



а – УЗИ предстательной железы

б – обзорная рентгенограмма мочевой системы

До установки уретрального катетера: при урофлоуметрии - Qmax-6,9 мл\с, Qср- 3,6 мл\с, объем 214 мл; объем остаточной мочи составил 80 мл; IPSS – 29, Qo1 – 5.

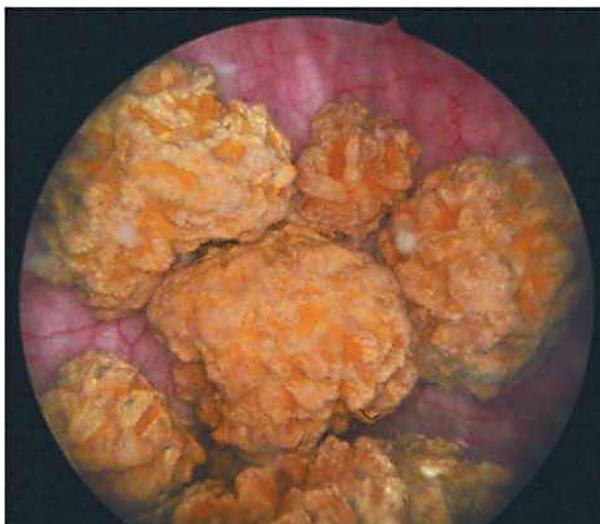
В лабораторных анализах крови: Нв- 133 г\л, эр- 4,54 млн./мл, лейкоц- 8,3 тыс/мл, СОЭ- 24 мм/ч, креатинин- 117 мкмоль\л, глюкоза- 5,3 мг\дл, азот мочевины – 5,1 ммоль/л. PSAобщ-2,9 нг\мл. В общем анализе мочи: рН-5,0, лейкоц. - един. в п/зр., эр- 12-15 в п/зр.

Выставлен диагноз: гиперплазия простаты. Камни мочевого пузыря. Уретральный катетер.

Учитывая размеры предстательной железы, конкременты в мочевом пузыре, отсутствие самостоятельного мочеиспускания, с целью восстановления адекватного самостоятельного мочеиспускания выполнена тулиевая лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы.

Длительность операции составила: контактная цистолитотрипсия – 32 минуты, энуклеация – 94 минуты, морцелляция - 27 минут.

Фото 17 - Конкременты мочевого пузыря, эндоскопическая картина



После начала этапа морцелляции была отмечена выраженная геморрагия из зоны энуклеации, была произведена дополнительная коагуляция монополярным валиком, однако этого оказалось недостаточным, плохая видимость эндоскопической картины чрезвычайно усложняла морцелляцию, длительное время всего оперативного пособия сказалась на соматическом состоянии пациента, возникло нарушение гемодинамики и сердечного ритма.

Интраоперационно принято решение остановить морцелляцию немедленно, установлен трехходовой уретральный катетер, налажена ирригационная система. Пациент из операционной переведен в отделение реанимации для коррекции гемодинамики и динамического наблюдения.

В послеоперационном периоде у пациента развился синдром гипергидратации, проводилась коррекция электролитических нарушений состава крови. На вторые сутки после операции пациент переведен в палату урологического отделения, на третьи сутки пациенту выполнена отсроченная морцелляция, которая составила 17 минут, кровотечения из зоны операции не отмечалось, видимость при выполнении морцелляции была хорошей.

Фото 18 - Эндоскопическая картина отсроченной морцелляции



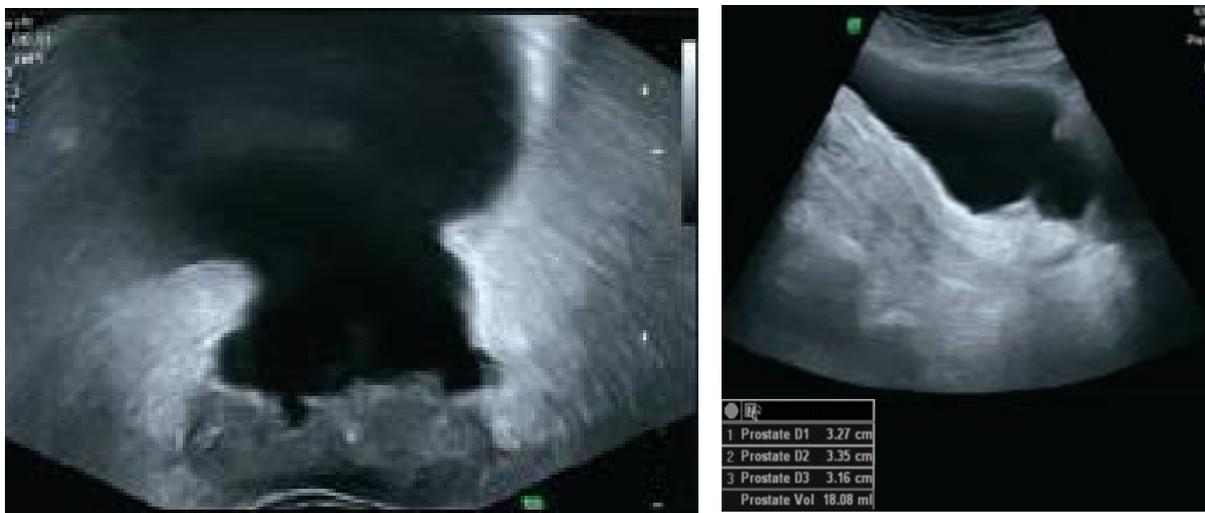
Уровень гемоглобина после операции составил 116,1 г/л. Проводилась антибактериальная, противовоспалительная и инфузионная терапия. Уретральный катетер удален на 1 сутки после отсроченной морцелляции (4-е сутки после цистолитотрипсии, энуклеации гиперплазии простаты). Мочеиспускание восстановилось в полном объеме.

При контрольной урофлоуметрии:  $Q_{\max}$ -21,2 мл\с,  $Q_{\text{ср}}$ - 10,8 мл\с при объеме 138 мл. Объем остаточной мочи - 19 мл.

При контрольном трансабдоминальном УЗИ простаты (через 7 дней после энуклеации гиперплазии простаты) определяется ложе энуклеированной гиперплазии предстательной железы, объем предстательной железы составил 18,08 см<sup>3</sup> (фото 22).

При гистологическом исследовании: в препаратах картина фиброзно-мышечной и железисто-фиброзной гиперплазии с хроническим воспалением в строме, участки ПИН 1ст.

Фото 19 - Контрольное трансабдоминальное УЗИ простаты



В удовлетворительном состоянии пациент выписан из стационара. Через 6 месяцев после операции Qmax - 23,3 мл/с, Qср - 15,4 мл/с. Остаточной мочи нет. IPSS - 4, Qo1 - 1.

Представленное клиническое наблюдение показывает, что необходимо учитывать на дооперационном этапе совокупность объема оперативного вмешательства, размер предстательной железы, количество конкрементов и соматический статус. Это поможет принять решение о разделении операции на несколько этапов и избежать интра- и послеоперационных осложнений.

## Глава 5. Заключение

Рассмотрев группу морцелляции (одномоментной), можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 67,2 года, средний объем предстательной железы, оцененный при помощи трансректального ультразвукового исследования до оперативного вмешательства ~ 93,7 см куб, IPSS составило  $23,2 \pm 1,3$ , QoL составило  $4,4 \pm 0,9$ , объем остаточной мочи составил  $76,2 \pm 23,2$  мл. Пациентов с отягощенным коморбидным фоном и более в группе было 108 (29,4%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $30,2 (\pm 2,6)$ .

- использование той или иной техники морцелляции связано, в первую очередь, с предпочтениями оперирующих хирургов. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $3,1 \pm 0,8$  дней, длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $4,1 \pm 0,3$  дней.

- нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками возникло у 19 пациентов (5.2%), при этом сгустки были отмыты у всех. Гипертермия после операции возникла у 9 (2.5%), учитывая то что у данных пациентов среднее время морцелляции было больше среднего в группе, именно этот факт можно считать основной причиной возникновения лихорадки.

- 8 больным (2.1) потребовалось проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов.

- у 8 пациентов (2.2%) отмечалось поверхностное повреждение стенки мочевого пузыря вовремя морцелляции без перфорации мочевого пузыря, данным пациентам интраоперационно проводилась коагуляция кровоточащих сосудов поврежденной слизистой, морцелляция не прекращалась и была успешно завершена. В послеоперационном периоде у данных пациентов не отмечено осложнений.

- повреждение устьев мочеточников во время энуклеации у 3 пациентов (1.2%) не потребовало стентирования, а проведение морцелляции сразу же не привело к осложнениям в послеоперационном периоде.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с морцелляцией аденоматозной ткани.

Рассмотрев группу отсроченной морцелляции, можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 70,1 год, IPSS составило  $22,1 \pm 2,4$ , QoL составило  $5,1 \pm 0,4$ , объем остаточной мочи составил  $68,5 \pm 21,6$  мл.

- пациентов с отягощенным коморбидным фоном и более в группе было 18 (100%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $28,5 (\pm 4,3)$ .

- у 9 пациентов данной группы (50%) во время первого этапа операции – энуклеации возникло выраженное кровотечение из зоны энуклеации, которое существенно ухудшало видимость.

- использование той или иной техники морцелляции так же было связано в первую очередь, с предпочтениями оперирующих хирургов. Отмечено что аденоматозная ткань через несколько дней нахождения в мочевом пузыре достаточно мягкая и легко морцеллируется. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $5,3 \pm 0,9$  дней, длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $6,7 \pm 0,7$  дней.

- нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками вне возникало. Гипертермия не отмечена, но у 6 пациентов (33,4%) гипертермия зафиксирована в первые сутки после энуклеации.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с отсроченной морцелляцией аденоматозной ткани.

Во время первого этапа операции – энуклеации у 3 пациентов развилось ухудшение зрения, у 3 пациентов возникло психомоторное возбуждение, у 6 пациентов возникло нарушение ритма сердца, у 7 пациентов возникла гипотензия. У 9 (50%) пациентов во время энуклеации развилось кровотечение, существенно ухудшающее видимость. Средний возраст данных пациентов составил  $74,3 (\pm 8,1)$ . У данных пациентов был тяжелый интеркуррентный фон. У 15 (83%) пациентов

время энуклеации превысило 70 минут, средний объем предстательной железы у пациентов в группе составил ~ 167,8 см куб.

Таким образом, нами выполнялась отсроченная морцелляция в связи с большой длительностью энуклеации, кровотечением, существенно ухудшающим видимость, при сопутствующих конкрементах мочевого пузыря (66,7% пациентов) и объемом предстательной железы более 160 см. куб.

Рассмотрев группу удаления ткани техникой «гриба», можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 64,3 года, средний объем предстательной железы ~ 96,4 см куб. IPSS составило  $21,3 \pm 1,7$ , QoL составило  $3,8 \pm 0,8$ , объем остаточной мочи составил  $81,4 \pm 29,1$  мл. Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 14 (35,1%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило  $31,5 (\pm 3,7)$ .

- использование данной техники требовало наличия у хирурга опыта выполнения трансуретральных резекций гиперплазии предстательной железы. При применении данного метода плотность аденоматозной ткани была не так важна и не увеличивала время выполнения пособия, как при выполнении морцелляции. Средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $3,1 \pm 0,5$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $4,2 \pm 0,9$  дней

- нарушение оттока мочи в связи с закупоркой уретрального катетера кровяными сгустками возникло у 2 пациентов (4.5%). Гипертермия не отмечена. Не произошло повреждения стенки мочевого пузыря. Никому из пациентов не потребовалось проведение эндоскопической коагуляции кровоточащих сосудов. В 3-х случаях (объем предстательной железы у всех трех пациентов был более 105 см<sup>3</sup>) в ходе резекции возникали существенные трудности, связанные с отрывом крупных фрагментов ткани от ложа и их миграция в мочевой пузырь. Техническая трудность резекции данных фрагментов увеличивало время пособия и повышало риск травматизации стенки мочевого пузыря.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с отсроченной морцелляцией аденоматозной ткани.

Рассмотрев группу цистотомий, можно вынести следующее:

- средний возраст пациентов составил 70,2 года, средний объем предстательной железы ~ 244,7 см куб. Пациентов с тяжелым коморбидным фоном в группе было 17 (56.7%), а среднее значения индекса массы тела в группе составило 33,4 ( $\pm 3.9$ ). У 12 пациентов (40%) в ходе обследования выявлены конкременты в мочевом пузыре.

- средняя длительность дренирования мочевого пузыря уретральным катетером составляла  $6,1 \pm 2,2$  дней. Длительность пребывания пациентов в стационаре, в среднем,  $8,8 \pm 0,7$  дней.

- у 8 пациентов (26.8%) отмечена гипертермия, у 6 из них на 2-3 сутки после операции выявлена серома послеоперационной раны: все пациенты с серомой имели высокий ИМТ (более 33 кг/м<sup>2</sup>); толщина подкожной жировой клетчатки в области передней стенки живота у данных пациентов была более 10 см; у 3 пациентов был сопутствующий сахарный диабет.

- наблюдение в послеоперационном периоде за качеством жизни и скоростью мочеиспускания показало высокую эффективность энуклеации в сочетании с цистотомией.

В заключение хотелось проанализировать полученные в ходе работы данные об эффективности, безопасности, методик удаления аденоматозной ткани после эндоскопической энуклеации, а также, выявить наиболее важные аспекты проведения (будь то осложнения или хирургические особенности) этих операций и выбора между той или иной методикой удаления ткани простаты.

Во-первых, проведено сравнение интраоперационных данных, позволяющих оценить сложность (как для пациента, так и для хирурга) и безопасность операции, на что субъективно указывает ее продолжительность и количество интраоперационных осложнений.

Во-вторых, проанализированы показатели, позволяющих оценить эффективность операции в части устранения симптомов нижних мочевых путей (СНМП).

В-третьих, проведено сравнение показателей, позволяющих оценить выраженность инфравезикальной обструкции и состояние мочевого пузыря после применения различных методов удаления аденоматозной ткани. Эти факторы определялись при помощи двух показателей – максимальной скорости объёмного потока мочи ( $Q_{max}$ ) и остаточного объёма мочи.

В-четвертых, проведен анализ ранних и более поздних послеоперационных осложнений, поскольку крайне важно, чтобы применяемый метод удаления ткани не повлек за собой отрицательных последствий для здоровья - был безопасным.

В-пятых, учитывая пожилой возраст большинства наших пациентов и достаточно высокую частоту сопутствующих заболеваний, необходимо понимать в том числе и количество противопоказаний к проведению той или иной операции. С этой целью нами оценивался анестезиологический риск, анализировалось время операции и ее сочетание ее с удалением конкрементов мочевого пузыря.

В группе отсроченной морцелляции все пациенты имели тяжелый интеркуррентный фон и высокий анестезиологический риск, в отличие от других групп.

Изначально было необходимо установить основные различия техник удаления аденоматозной ткани и их эффективность. Полученные нами в ходе исследования данные свидетельствуют о значимом улучшении всех ранее упомянутых показателей эффективности (IPSS, QoL,  $Q_{max}$ , объем остаточной мочи) операции во всех группах пациентов.

Стоит отметить, что интраоперационно отмечались некоторые различия между методиками удаления аденоматозной ткани. Так, объем удаленной ткани в среднем был выше в группе цистотомии, при этом не обнаружено статистически достоверного отличия во времени операции. Средняя скорость отсроченной морцелляции достоверно выше чем в группе первичной морцелляции, что подтверждает предположение о том, что через несколько суток после энуклеации, ткань, оставшаяся в мочевом пузыре, меняет свою структуру и становится менее плотной.

Время госпитализации и катетеризации сопоставимо во всех группах, кроме группы цистотомий. Пациенты после цистотомии имели статистически достоверно большее время госпитализации и катетеризации мочевого пузыря.

Критериями безопасности методик удаления аденоматозной ткани в нашем исследовании является число послеоперационных осложнений, рассчитанное с использованием шкалы Clavien-Dindo.

Полученные данные свидетельствуют в целом о безопасности всех методов. Однако, у каждого имеются характерные особенности.

Такие, как:

- в группе морцелляции у 4 пациентов (1.01%) в послеоперационном периоде развился синдром гипергидратации. У двух из четырех пациентов - отмечена лихорадка в послеоперационном периоде. У всех этих пациентов был тяжелый коморбидный фон.

- в группе морцелляции повреждение устьев мочеточников во время энуклеации возникло у 3 пациентов (1.2%) и не потребовало стентирования, а проведение морцелляции сразу же не привело к осложнениям в послеоперационном периоде.

- в группе отсроченной морцелляции во время первого этапа операции – энуклеации у 3 пациентов развилось ухудшение зрения, у 3 пациентов возникло психомоторное возбуждение, у 6 пациентов возникло нарушение ритма сердца, у 7 пациентов возникла гипотензия. У 9 (50%) пациентов во время энуклеации развилось кровотечение, существенно ухудшающее видимость. Средний возраст данных пациентов составил 74,3 ( $\pm 8,1$ ). У данных пациентов был тяжелый интеркуррентный фон. У 15 (83%) пациентов время энуклеации превысило 70 минут, средний объем предстательной железы у пациентов в группе составил ~ 167,8 см куб.

- поверхностные повреждения слизистой стенки мочевого пузыря - 8 (2.2%) возникали в группе морцелляции и группе «гриба» и после коагуляции поврежденной стенки не приводили к завершению операции.

- послеоперационная гипертермия возникала в группе морцелляции у 9 пациентов (2.5%) и в группе отсроченной морцелляции у 6 пациентов (33.4%). Данным

пациентам проводилась антибактериальная терапия, температура тела нормализовалась через 2-3 суток после операции.

- в группе цистотомии у 8 пациентов (26,8%) в послеоперационном периоде отмечена лихорадка. У 6 из них, гипертермия была связана с возникновением серомы послеоперационной раны. Пациенты с серомой послеоперационной раны имели ИМТ более  $33 \text{ кг/м}^2$ , а толщина подкожной жировой клетчатки на передней брюшной стенке у них составляла более 10 см. У остальных пациентов, кому была выполнена цистотомия ИМТ составлял менее 30.

- острая задержка мочеиспускания возникала во всех группах без статистически достоверных отличий.

Хотелось бы отметить, что применение метода цистотомии в сравнении с другими увеличивает время госпитализации и катетеризации, не косметичен (остается рубец в зоне оперативного доступа), однако при всем этом – метод безопасен, позволяет удалить за небольшое время аденоматозную ткань огромных размеров и избежать тяжелых осложнений у пациентов с высоким анестезиологическим риском. Так же метод позволяет выполнять эндоскопические энуклеации даже при отсутствии морцеллятора или навыков морцелляции у оперирующего хирурга.

Так же, применение метода «гриба» показало, что его можно без сомнения широко применять в практике, пред- и интра- операционные данные, возникающие осложнения – все это в целом сопоставимо с данными других методов.

Подводя итог, можно резюмировать: все примененные в исследовании методы удаления аденоматозной ткани, высокоэффективны и безопасны, имеют хорошие послеоперационные отдаленные результаты. Анализ в предоперационном периоде соматического статуса пациента, анестезиологического риска, индекса массы тела, количества и объема камней мочевого пузыря позволяет заранее выбрать метод удаления аденоматозной ткани до операции, а не вовремя ее, когда уже могут возникнуть осложнения.

## Выводы

1. Пациентам с объемом простаты более 160 см<sup>3</sup> и множественными камнями мочевого пузыря целесообразно на дооперационном этапе предусмотреть возможность отсроченной морцеляции или цистотомии.
2. При тяжелом коморбидном фоне у пациента и необходимости минимизирования времени оперативного вмешательства, целесообразно прибегнуть к отсроченной морцелляции удаленной ткани аденомы простаты.
3. Удаление ткани электропетлей – эффективная и безопасная альтернатива морцелляции.
4. У пациентов с объемом предстательной железы более 160 см<sup>3</sup> на начальном этапе освоения методики энуклеации предпочтительнее выполнение цистотомии, что снижает время и уменьшает количество интра- и послеоперационных осложнений.
5. Пациентам с ИМТ более 33 выполнение цистотомии не рекомендовано, в связи с длительным заживлением послеоперационной раны и частым возникновением сепсиса, по сравнению с пациентами, имеющими индекс массы тела менее 33.

## Практические рекомендации

Морцелляция аденоматозной ткани сразу после энуклеации с минимальным риском осложнений стоит выполнять при объеме железы не более 160 см<sup>3</sup> и отсутствии кровотечения.

При поверхностном повреждении стенки мочевого пузыря вовремя морцелляции, возможно продолжение последней после проведения коагуляции. В случае более глубокого повреждения целесообразно завершить морцелляцию, дренировать мочевой пузырь уретральным катетером.

При наличии камней в мочевом пузыре, большом объеме простаты, тяжелом коморбидном фоне – стоит разделять по времени операцию на два этапа – энуклеация с цистолитотрипсией, затем отсроченная морцелляция.

У пациентов с ИМТ более 33 и крупным размером предстательной железы рекомендовано разделение пособия на энуклеацию и морцелляцию.

### Список сокращений и условных обозначений

АУА	Американская урологическая ассоциация
БТУР	Биполярная трансуретральная резекция
ДГПЖ	Доброкачественная гиперплазия предстательной железы
ЕАУ	Европейская Ассоциация урологов
ЗМ	Задержка мочеиспускания
ИВО	Инфравезикальная обструкция
ИМП	Инфекции мочевыводящих путей
ИМТ	Индекс массы тела
ЛЦТ	Лапароскопическая цистотомия
МТУР	Монополярная трансуретральная резекция
НМ	Недержание мочи
ООМ	Объем остаточной мочи
ОТМ	Отсроченная морцелляция аденоматозной ткани из мочевого пузыря
ПСА	Простат-специфический антиген
ПТА	Профилактическая антибактериальная терапия
СНМП	Симптомы нижних мочевых путей
ТАУЗИ	Трансабдоминальное ультразвуковое исследование
ТРУЗИ	Трансректальное ультразвуковое исследование
ТУРП	Трансуретральная резекция простаты
ЭКГ	Электрокардиограмма
ЭНЭ	Эндоскопическая энуклеация гиперплазии предстательной железы
AUA SS	Шкала суммарной оценки симптомов предстательной железы американской ассоциации урологов
HIFU	Высокоинтенсивная сфокусированная ультразвуковая абляция

HoLEP	Гольмиевая лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы
IEF	Международный индекс эректильной функции
IPSS	International Prostate Symptom Score (международная шкала суммарной оценки симптомов предстательной железы)
MSHQ	Опросник о мужском сексуальном здоровье
PSA	Простатспецифический антиген
PVR	Объем остаточной мочи
Q макс	Максимальная объемная скорость мочеиспускания
QOL	Качество жизни
Qср	Средняя объемная скорость мочеиспускания
SUI	Стрессовое недержание мочи
ThuLEP	Тулиевая лазерная энуклеация гиперплазии предстательной железы
YAG	Алюмоиттриевый гранат

## Список литературы

- 1) Аляев Ю.Г., Амосов А.В., Григорян В.А., Цариченко Д.Г., Локшин К.Л., Харчлава Р.Р.. Интраоперационное трансректальное УЗИ при трансуретральной электрорезекции гиперплазии простаты. SonoAce International №13 - журнал, 2005г.
- 2) Аляев Ю. Г. Болезни предстательной железы. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009.- 240 с. — (Серия «Библиотека врача-специалиста»).
- 3) Глыбочко П.В., Аляев Ю.Г., Локшин К.Л., Дымов А.М. Гольмиевая энуклеация простаты в лечении больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Медицинский вестник Башкортостана. 2011. Т. 6. № 2. С. 221-224.
- 4) Давыдов Д.С., Цариченко Д.Г., Безруков Е.А., Суханов Р.Б., Винаров А.З., Сорокин Н.И., Еникеев Д.В., Дымов А.М., Данилов С.П. Осложнения гольмиевой лазерной энуклеации гиперплазии предстательной железы. Урология. 2018. №1.С. 42-47.
- 5) Данилов С.П., Безруков Е.А., Суханов Р.Б., Давыдов Д.С., Сорокин Н.И., Дымов А.М., Еникеев Д.В. Способы удаления аденоматозной ткани из мочевого пузыря
- 6) Данилов С.П., Суханов Р.Б., Безруков Е.А., Еникеев Д.В., Бутнару Д.В., Сорокин Н.И., Дымов А.М., Давыдов Д.С. Уретротомия тулиевым лазером и оптическая уретротомия при непротяженных стриктурах уретры // Вопросы урологии и андрологии. 2018. №2. С. 40-44.
- 7) Дымов А.М. Лазерное (гольмиевое) удаление ткани простаты в лечении больных гиперплазией предстательной железы. Дис. канд. мед. наук. М.:2010
- 8) Еготе А.К. Сравнительная оценка трансуретральной биполярной электрорезекции и монополярной электрорезекции-вапоризации гиперплазии простаты. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М; 2006.
- 9) Еникеев Д. В., Сравнительный анализ ведущих современных оперативных методик лечения гиперплазии простаты. Диссертация д.м.н. М:2018 г.
- 10) Кириллов С.А. Сравнительная оценка различных модификаций трансуретральных резекций при лечении доброкачественной гиперплазии

простаты. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М; 2004.

11) Мартов А.Г., Лопаткин Н.А. Руководство по трансуретральной эндоскопической электрохирургии доброкачественной гиперплазии простаты. — М.: "Триада-Х", 2007.—144 с.

12) Мосоян М.С. Осложнения трансуретральной резекции простаты у больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб; 2004.

13) Рапопорт Л.М., Сорокин Н.И., Суханов Р.Б., Дымов А.М., Еникеев Д.В., Давыдов Д.С., Данилов С.П. Гольмиевая лазерная энуклеация гиперплазии простаты единым блоком (HoLEP en bloc): наш опыт. // Урология. 2018. № 3. С. 83-87.

14) Севрюков Ф.А. Трансуретральная энуклеация простаты (ТУЕВ) - альтернатива открытой аденомэктомии. /Севрюков Ф.А., Сорокин Д.А., Чебыкин А.В., Пучкин А.Б., Карпухин И.В.//Материалы Второго российского конгресса. Российское общество по эндоурологии и новым технологиям. -М., 2010 –С.149-151

15) Севрюков Ф.А. Использование биполярной трансуретральной энуклеации для лечения доброкачественной гиперплазии простаты больших размеров / Ф. А Севрюков // Современные технологии в медицине. — 2012. — № 3. — С. 33-37.

16) Симбердеев Р.Р. Монополярная энуклеация при лечении доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Диссертация к.м.н. М:2020 г.

17) Цариченко Д.Г. Профилактика, диагностика и лечение осложнений трансуретрального электровыпаривания доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Дис. канд. мед. наук. М.:2000. Журнал Вопросы урологии и андрологии. Том: 5, номер: 4, год: 2017, страницы: 53-57.

18) Abdel-Hakim AM, Habib EI, El-Feel AS, Elbaz AG, Fayad AM, Abdel-Hakim MA, et al. Holmium laser enucleation of the prostate: initial report of the first 230 Egyptian cases performed in a single center. Urology 2010;76:448–52.

19) Aho T. F., Gilling P. J., Kennett K. M., Westenberg A. M., Fraundorfer M. R.,

Frampton C. M. Holmium laser bladder neck incision versus holmium enucleation of the prostate as outpatient procedures for prostates less than 40 grams: a randomized trial // *J Urol.* – 2005. – T. 174, № 1. – C. 210-4.

20) Bae J, Oh SJ, Paick JS. The learning curve for holmium laser enucleation of the prostate: a single-center experience. *Korean J Urol.* 2010;51:688–693

21) Bae J., Mulley A., Fowler F., Wennberg J. Watchful waiting vs. immediate transurethral resection for symptomatic prostatism: the importance of patients' preferences // *JAMA*—2008.—Vol.259.—P.3010-3017.

22) Bae J, Choo M Briganti A, Naspro R, Gallina A, Salonia A, Vavassori I, et al. Impact on sexual function of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results of a prospective, 2-center, randomized trial. *J Urol.* 2006;175:1817–21.

23) Brett Johnson, Igor Sorokin, Heather Beardsley, Jeffrey A. Cadeddu, and Jeffrey Gahan. Development and evaluation of a novel endoscopic sack to facilitate tissue prostate adenoma morcellation *Journal of Endourology.* Dec 2018.11361141.<http://doi.org/10.1089/end.2018.0618>

24) Boutacoff T. A., Buzawa D. M., Nelsen T. S. Mid-infrared laser endoscope // *Book Mid-infrared laser endoscope / EditorGoogle Patents, 1992.*

25) Bruyère F. The relationship between photoselective vaporization of the prostate and sexual function. *Curr Urol Rep.* 2011;12:261–4

26) Bruyère F, Puichaud A, Pereira H, Faivre d’Arcier B, Rouanet A, et al. Influence of photoselective vaporization of the prostate on sexual function: results of a prospective analysis of 149 patients with long-term follow-up. *Eur Urol.* 2010;58:207–11.

27) Cappelleri JC, Siegel RL, Osterloh IH, Rosen RC. Relationship between patient self-assessment of erectile function and the erectile function domain of the international index of erectile function. *Urology.* 2000;56:477–81.

28) Cornu J. N., Ahyai S., Bachmann A., de la Rosette J., Gilling P., Gratzke C., McVary K., Novara G., Woo H., Madersbacher S. A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower - 220 - Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic.

- 29) Cornu JN, Terrasa JB, Lukacs B. Ex vivo comparison of available morcellation devices during holmium laser enucleation of the prostate through objective parameters. *J Endourol.* 2014 Oct;28(10):1237-40. doi: 10.1089/end.2011.0454. Epub 2012 Jun 4. PMID: 22260635.
- 30) Cho MC, Park JH, Jeong MS, Yi JS, Ku JH, Oh SJ, Kim SW, Paick JS. Predictor of de novo urinary incontinence following holmium laser enucleation of the prostate. *Neurourol Urodyn.* 2011 Sep;30(7):1343-9.
- 31) Cho MC, Skolarikos A, Bruyère F, Deliveliotis C, Liakouras C, Delis A, Varkarakis J, et al. Prostate operations: long-term effects on sexual and urinary function and quality of life. Comparison with an age-matched control population. *Urol Res.* 2004;32:283–9.
- 32) Demir O, Demir T, Kefi A, Secil M, Comlekci A, et al. Penile vascular impairment in erectile dysfunction patients with metabolic syndrome: penile Doppler ultrasound findings. *Urol Int.* 2009;82:175–8.
- 33) Development and evaluation of a novel endoscopic sack to facilitate tissue prostate adenoma morcellation. Brett Johnson, Igor Sorokin, Heather Beardsley, Jeffrey A Cadeddu, Jeffrey Gahan. *Journal of Endourology* © Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/end.2018.0618
- 34) Djavan B, Eckersberger E, Handl MJ, Brandner R, Sadri H, Lepor H. Durability and retreatment rates of minimal invasive treatments of benign prostatic hyperplasia: a cross-analysis of the literature. *Can J Urol.* 2010;17:5249–5254.
- 35) Djavan B, Madersbacher S, Klingler C, Marberger M (1997) Urodynamic assessment of patients with acute urinary retention: is treatment failure after prostatectomy predictable? *J Urol* 158: 1829–1833
- 36) Dretler S. P., Watson G., Parrish J. A., Murray S. Pulsed dye laser fragmentation of ureteral calculi: initial clinical experience // *J Urol.* – 1987. – T. 137, № 3. – C. 386-9.
- 37) Dubey D, Kumar A, Kapoor R, Srivastava A, Mandhani A (2001) Acute urinary retention: defining the need and timing for pressure-flow studies. *BJU Int* 88: 178–182.
- 38) Dymov A.M., Sorokin N.I., Vinarov A.Z.. The en-bloc holep technique: our experience. Vol. 195, No. 4S, Supplement, Sunday, May 8, 2016. *The journal of urology.*

- 39) EAU Guidelines on Treatment of Non-neurogenic Male LUTS. EAU Guidelines. / S. Gravas (Chair) J. N. C., M.J. Drake, M. Gacci, C. Gratzke, T.R.W. Herrmann, S. Madersbacher, C. Mamoulakis, K.A.O. Tikkinen, Guidelines Associates: M. Karavitis I. K., S. Malde, V. Sakkalis, R. Umbach – Arnhem, The Netherlands: EAU Guidelines Office, 2018. EAU Guidelines.
- 40) El-Hakim A, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate can be taught: the first learning experience. *BJU Int.* 2002;90:863–869.
- 41) Elmansy HM, Kotb A, Elhilali MM. Holmium laser enucleation of the prostate: long-term durability of clinical outcomes and complication rates during 10 years of followup. *J Urol.* 2011;186:1972–1976.
- 42) Elshal AM, Elmansy HM, Elkoushy MA, Elhilali MM. Male sexual function outcome after three laser prostate surgical techniques: a single center perspective. *Urology.* 2012;80:1098–104.
- 43) Elshal AM, Mekkawy R, Laymon M, Barakat TS, Elsaadany A, El-Assmy A, et al. Holmium laser enucleation of the prostate for treatment for large-sized benign prostate hyperplasia; is it a realistic endourologic alternative in developing country? *World J Urol* 2015.
- 44) Elshal, A.M., et al., Towards optimizing prostate tissue retrieval following holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): Assessment of two morcellators and review of literature. *Can Urol Assoc J*, 2015. 9(9-10): p. E618-25.
- 45) Eltabey MA, Sherif H, Hussein AA (2010) Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate. *Can J Urol* 17: 5447–5452
- 46) Elzayat E, Habib E, Elhilali M. Holmium laser enucleation of the prostate in patients on anticoagulant therapy or with bleeding disorders. *J Urol* 2006; 175: 1428–
- 47) Elzayat EA, Elhilali MM (2006) Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): the endourologic alternative to open prostatectomy. *Eur Urol* 49: 87–91.
- 48) Elzayat EA, Habib E, Elhilali MM (2005) Holmium laser enucleation of the prostate: a size-independent new “gold standard”. *Urology* 66: 108–113.
- 49) Frieben RW, Lin HC, Hinh PP, Berardinelli F, Canfield SE, et al. The impact of

minimally invasive surgeries for the treatment of symptomatic benign prostatic hyperplasia on male sexual function: a systematic review. *Asian J Androl.* 2010;12: 500–8.

50) Furumoto H., Watson G. Use of lasers to break down objects // Book Use of lasers to break down objects / EditorGoogle Patents, 1986.

51) Gilling P. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) *BJU Int.* 2008;101:131–42.

52) Gilling PJ, Cass CB, Cresswell MD, Fraundorfer MR. Holmium laser resection of the prostate: preliminary results of a new method for the treatment of benign prostatic hyperplasia. *Urology.* 1996;47:48–51.

53) Gilling PJ, Cass CB, Cresswell MD, Malcolm AR, Fraundorfer MR. The use of the holmium laser in the treatment of benign prostatic hyperplasia. *J Endourol.* 1996;10: 459–461.

54) Gilling PJ, Cass CB, Malcolm AR, Fraundorfer MR. Combination holmium and Nd:YAG laser ablation of the prostate: initial clinical experience. *J Endourol.* 1995;9:151–153

55) Gilling PJ, Fraundorfer MR. Holmium laser prostatectomy: a technique in evolution. *Clin Opin Urol.* 1998;8:11–15.

56) Gilling P. J., Cass C. B., Cresswell M. D., Malcolm A. R., Fraundorfer M. R. The use of the holmium laser in the treatment of benign prostatic hyperplasia // *J Endourol.* – 1996. – T. 10, № 5. – C. 459-61. – C. 707-9.

57) Gilling P. J., Kennett K., Das A. K., Thompson D., Fraundorfer M. R. Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP) combined with transurethral tissue morcellation: an update on the early clinical experience // *J Endourol.* – 1998. – T. 12, № 5. – C. 457-9.

58) Grasso M, Chalik Y. Principles and applications of laser lithotripsy: experience with the holmium laser lithotrite. *J Clin Laser Med Surg* 1998 Feb;16(1):3–7.

59) Gross A. J., Netsch C., Knipper S., Holzel J., Bach T. Complications and early

- postoperative outcome in 1080 patients after thulium vapoenucleation of the prostate: results at a single institution // *Eur Urol.* – 2013. – T. 63, № 5. – C. 859-67.
- 60) Gu RZ, Xia SJ. [Surgical options for benign prostatic hyperplasia: impact on sexual function and risk factors]*Zhonghua Nan Ke Xue.* 2011;17:837–41.
- 61) Han E, Black LK, Lavelle JP. Incontinence related to management of benign prostatic hypertrophy. *Am J Geriatr Pharmacother*2007; 5: 324–34.
- 62) Hettiarachchi JA, Samadi AA, Konno S, Das AK (2002) Holmium laser enucleation for large (greater than 100 mL) prostate glands. *Int J Urol* 9: 233–236.
- 63) Hiraoka Y., Lin T., Tsuboi N., Nakagami Y. Transurethral enucleation of benign prostatic hyperplasia // *Nihon Ika Daigaku Zasshi.* – 1986. – T. 53, № 2. – C. 212-5.
- 64) Hiraoka Y., Akimoto M. Transurethral enucleation of benign prostatic hyperplasia // *J Urol.* – 1989. – T. 142, № 5. – C. 1247-50.
- 65) Hochreiter, W. W., Thalmann, G. N., Burkhard, F. C., & Studer, U. E. (2002). Holmium Laser Enucleation of the Prostate Combined with Electrocautery Resection: The Mushroom Technique. *The Journal of Urology*, 168(4), 1470–1474. doi:10.1016/s0022-5347(05)64476-x
- 66) Humphreys MR, Miller NL, Handa SE, Terry C, Munch LC, Lingeman JE. Holmium laser enucleation of the prostate – outcomes independent of prostate size? *J Urol* 2008; 180: 2431–5.
- 67) Hwang JC, Park SM, Lee JB. Holmium laser enucleation of the prostate for benign prostatic hyperplasia: effectiveness, safety, and overcoming of the learning curve. *Korean J Urol.* 2010;51:619–624.
- 68) Jaidane M, Arfa NB, Hmida W, Hidoussi A, Slama A, et al. Effect of transurethral resection of the prostate on erectile function: a prospective comparative study. *Int J Impot Res.* 2010;22:146–51.
- 69) Jeong CW, Oh JK, Cho MC, Bae JB, Oh SJ. Enucleation ratio efficacy might be a better predictor to assess learning curve of holmium laser enucleation of the prostate. *Int Braz J Urol.* 2012;38:362–71.

- 70) Jeong MS, Ha SB, Lee CJ, Cho MC, Kim SW, et al. Serial changes in sexual function following holmium laser enucleation of the prostate: a short-term follow-up study. *Korean J Urol.* 2012;53:104–8.
- 71) Katsumi Shigemura, Kazushi Tanaka, Takahiro Haraguchi, Fukashi Yamamichi, Mototsugu Muramaki, Hideaki Miyake, Masato Fujisawa. Postoperative Infectious Complications in Our Early Experience With Holmium Laser Enucleation of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia. *Korean J Urol.* Mar 2013; 54(3): 189–193.
- 72) Kaya E1, Gazel E2, Yalcın S3, Tokas T4, Aydogan TB5, Aybal HC6, Tunc L. The effect of prostatic tissue density on the perioperative outcomes of Holmium laser enucleation of prostate (HoLEP): a pilot study. *World J Urol.* 2019 May 10.
- 73) Kim M, Lee HE, Oh SJ (2013) Technical Aspects of Holmium Laser Enucleation of the Prostate for Benign Prostatic Hyperplasia. *Korean J Urol* 54: 570–579.
- 74) Krambeck AE, Handa SE, Lingeman JE. Experience with more than 1000 holmium laser prostate enucleations for benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 2010;183:1105–9.
- 75) Kuntz RM, Ahyai S, Lehrich K, Fayad A. Transurethral holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral electrocautery resection of the prostate: a randomized prospective trial in 200 patients. *J Urol* 2004; 172: 1012–6.
- 76) Kuntz R. M., Lehrich K., Ahyai S. Does perioperative outcome of transurethral holmium laser enucleation of the prostate depend on prostate size? // *J Endourol.* – 2004. – T. 18, № 2. – C. 183-8.
- 77) Kuntz RM, Lehrich K, Ahyai SA. Holmium laser enucleation of the prostate versus open prostatectomy for prostates greater than 100 g: 5-year follow-up results of a randomized clinical trial. *Eur Urol* 2008; 53: 160–6.
- 78) Kuo HC, Chang SC, Hsu T (1993) Predictive factors for successful surgical outcome of benign prostatic hypertrophy. *Eur Urol* 24: 12–19.
- 79) Kuo RL, Kim SC, Lingeman JE *et al.* Holmium laser enucleation of prostate (HoLEP): the Methodist hospital experience with greater than 75 gram enucleations. *J Urol* 2003; 170: 149–52.

- 80) Kuo RL, Paterson RF, Kim SC, et al: Holmium laser enucleation of the prostate (HoLEP): a technical update. *World J Surg Oncol* 1: 6–14, 2003.
- 81) Kuo RL, Paterson RF, Siqueira TM Jr, Watkins SL, Simmons GR, et al. (2003) Holmium laser enucleation of the prostate: morbidity in a series of 206 patients. *Urology* 62: 59–63.
- 82) Lai J., Xia Q., Xu S., Zheng D., Zhao G., Guan F. Transurethral bipolar plasmakinetic prostatectomy for benign prostatic hyperplasia. *zhonghua Nan KeXue* 2004; 10(7): 488-490.
- 83) Lilge L., Radtke W., Nishioka N. S. Pulsed holmium laser ablation of cardiac valves // *Lasers Surg Med.* – 1989. – T. 9, № 5. – C. 458-64.
- 84) Liu C., Zheng S., Li H., Xu K. Transurethral enucleation and resection of prostate in patients with benign prostatic hyperplasia by plasma kinetics // *J Urol.* – 2010. – T. 184, № 6. – C. 2440-5.
- 85) Lee SH, Chung BH, Kim CS, Lee HM, Kim CI, Yoo TK, et al. Survey on benign prostatic hyperplasia distribution and treatment patterns for men with lower urinary tract symptoms visiting urologists at general hospitals in Korea: a prospective, non-controlled, observational cohort study. *Urology.* 2012;79:1379–1384.
- 86) Liao CH, Chiang HS, Yu HJ. Serum testosterone levels significantly correlate with nocturia in men aged 40-79 years. *Urology.* 2011;78:631–5.
- 87) Maheshwari PN, Wagaskar VG, Maheshwari RP. Comparison of the efficiency and complications of Lumenis and Wolf morcellators after holmium laser enucleation of the prostate. *Indian J Urol.* 2018 Apr-Jun;34(2):140-143. doi: 10.4103/iju.IJU\_133\_17. PMID: 29692508; PMCID: PMC5894287.
- 88) Martin AD, Nunez RN, Humphreys MR. Bleeding after holmium laser enucleation of the prostate: lessons learned the hard way. *BJU Int.* 2011 Feb;107(3):433-7.
- 89) Matlaga BR, Kim SC, Kuo RL, Watkins SL, Lingeman JE. Holmium laser enucleation of the prostate for prostates of >125 mL. *BJU Int* 2006; 97: 81–4.
- 90) McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL, Barry MJ, Bruskewitz RC, et al. (2011)

Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. *J Urol* 185: 1793–1803.

91) Min Ho Lee, Hee Jo Yang, Doo Sang Kim, Chang Ho Lee, and Youn Soo Jeon. Holmium Laser Enucleation of the Prostate is Effective in the Treatment of Symptomatic Benign Prostatic Hyperplasia of Any Size Including a Small Prostate. *Korean J Urol*. Nov 2014; 55(11): 737–741.

92) Montorsi F, Naspro R, Salonia A, Suardi N, Briganti A, Zanoni M, et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center, prospective, randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2004;172(5 Pt 1):1926–1929.

93) Montorsi F, Naspro R, Salonia A, Suardi N, Briganti A, Zanoni M, et al. Holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate: results from a 2-center prospective randomized trial in patients with obstructive benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2008;179(5 Suppl):S87–S90.

94) Moody JA, Lingeman JE. Holmium laser enucleation for prostate adenoma greater than 100 gm: comparison to open prostatectomy. *J Urol* 2001; 165: 459–62.

95) Muntener M, Aellig S, Kuettel R, Gehrlach C, Sulser T, et al. Sexual function after transurethral resection of the prostate (TURP): results of an independent prospective multicentre assessment of outcome. *Eur Urol*.2007;52:510–5

96) Nakamura M, Fujimura T, Nagata M, Hosoda C, Suzuki M, et al. Association between lower urinary tract symptoms and sexual dysfunction assessed using the core lower urinary tract symptom score and International Index of Erectile Function-5 questionnaires. *Aging Male*. 2012;15:111–4.

97) Oelke M, Bachmann A, Descazeaud A, Emberton M, Gravas S, et al. (2013) EAU guidelines on the treatment and follow-up of non-neurogenic male lower urinary tract symptoms including benign prostatic obstruction. *Eur Urol* 64: 118–140.

98) Okamura K, Nojiri Y, Seki N, Arai Y, Matsuda T, et al. (2011) Perioperative management of transurethral surgery for benign prostatic hyperplasia: A nationwide survey in Japan. *Int J Urol* 30: 304–310.

- 99) Peterson MD, Matlaga BR, Kim SC, Kuo RL, Soergel TM, et al. (2005) Holmium laser enucleation of the prostate for men with urinary retention. *J Urol* 174: 998–1001.
- 100) Prostate tissue retrieval after holmium laser nucleation of the prostate; assessment of non-morcellation approaches Ahmed M. Elshal , Yasser Eldemerdash, Ramy Mekkawy, Diaa-Eldin Taha, Mahmoud Laymon, Ahmed R. El-Nahas, Ahmed El-Assmy. *Arab Journal of Urology*.
- 101) Placer J, Gelabert-Mas A, Vallmanya F, Manresa JM, Menendez V, et al. (2009) Holmium laser enucleation of prostate: outcome and complications of self-taught learning curve. *Urology* 73: 1042–1048.
- 102) Rausch S., Heider T., Bedke J., Kruck S., Schwentner C., Fischer K., Stenzl A., Kalble T. Analysis of early morbidity and functional outcome of thulium: yttrium-aluminum-garnet laser enucleation for benign prostate enlargement: patient age and prostate size determine adverse surgical outcome // *Urology*. – 2015. – T. 85, № 1. – C. 182-8.
- 103) Rieken M, EbingerMundorff N, Bonkat G, Wyler S, Bachmann A (2010) Complications of laser prostatectomy: a review of recent data. *World J Urol* 28: 53–62.
- 104) Ritter M, Krombach P, Bolenz C, Martinschek A, Bach T, Haecker A. Standardized comparison of prostate morcellators using a new ex-vivo model. *J Endourol*. 2012 Jun;26(6):697-700. doi: 10.1089/end.2011.0536. Epub 2012 Feb 21. PMID: 22141409.
- 105) Rosen RC. Assessment of sexual dysfunction in patients with benign prostatic hyperplasia. *BJU Int*.2006;97(Suppl 2):29–33.
- 106) Rosen RC, Cappelleri JC, Gendrano N., 3rd The International Index of Erectile Function (IIEF): a state-of-the-science review. *Int J Impot Res*. 2002;14:226–44.
- 107) Rosen RC, Catania JA, Althof SE, Pollack LM, O’Leary M, et al. Development and validation of four-item version of Male Sexual Health Questionnaire to assess ejaculatory dysfunction. *Urology*. 2007;69:805–9.
- 108) Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, et al. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*. 1997;49:822–30.

- 109) Schulman C.C.; Temml C.; EAU BHP Guidelines., 2010.
- 110) Shah HN, Mahajan AP, Hegde SS, Bansal MB. Peri-operative complications of holmium laser enucleation of the prostate: experience in the first 280 patients, and a review of literature. *BJU Int.* 2007;100:94–101.
- 111) Shah HN, Sodha HS, Kharodawala SJ, Khandkar AA, Hegde SS, Bansal MB. Influence of prostate size on the outcome of holmium laser enucleation of the prostate. *BJU Int.* 2008;101:1536–1541.
- 112) Shigemura, K. and M. Fujisawa, Current status of holmium laser enucleation of the prostate. *Int J Urol*, 2018. 25(3): p. 206-211.
- 113) Shimizu N, Matsumoto S, Yoshioka N, Hanai T, Sugiyama T, et al. (2006) Clinical study of acute urinary retention. *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi* 97: 839–843.
- 114) Song SH, Son H, Kim KT, Kim SW, Moon du G, et al. Effect of tamsulosin on ejaculatory function in BPH/LUTS. *Asian J Androl.* 2011;13:846–50.
- 115) Suardi N, Gallina A, Salonia A, Briganti A, Deho F, et al. (2009) Holmium laser enucleation of the prostate and holmium laser ablation of the prostate: indications and outcome. *Curr Opin Urol* 19: 38–43.
- 116) Sung Han Kim, Hyung-Kook Yang, Hahn-Ey Lee, Jae-Seung Paick, Seung-June Oh. HoLEP does not affect the overall sexual function of BPH patients: a prospective study. *Asian J Androl.* 2014 Nov-Dec; 16(6): 873–877.
- 117) Sung Han Kim, Changwon Yoo, Minsoo Choo, Jae-Seung Paick, Seung-June Oh. Factors Affecting De Novo Urinary Retention after Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *PLoS One.* 2014; 9(1).
- 118) Tan A. H., Gilling P. J. Holmium laser prostatectomy: current techniques // *Urology.* – 2002. – T. 60, № 1. – C. 152-6.
- 119) Tan A. H., Gilling P. J., Kennett K. M., Fletcher H., Fraundorfer M. R. Long-term results of high-power holmium laser vaporization (ablation) of the prostate // *BJU Int.* – 2003. – T. 92, № 7.

- 120) Tan A. H., Gilling P. J., Kennett K. M., Frampton C., Westenberg A. M., Fraundorfer M. R. A randomized trial comparing holmium laser enucleation of the prostate with transurethral resection of the prostate for the treatment of bladder outlet obstruction secondary to benign prostatic hyperplasia in large glands (40 to 200 grams) // *J Urol.* – 2003. – T. 170, № 4 Pt 1. – C. 1270-4.
- 121) Tan A. H., Liao C, Mo Z, Cao Y (2007) Meta-analysis of holmium laser enucleation versus transurethral resection of the prostate for symptomatic prostatic obstruction. *Br J Surg* 94: 1201–1208 .
- 122) Teichmann H. O., Herrmann T. R., Bach T. Technical aspects of lasers in urology // *World J Urol.* – 2007. – T. 25, № 3. – C. 221-5.
- 123) Terai A, Ichioka K, Matsui Y, Yoshimura K. Association of lower urinary tract symptoms with erectile dysfunction in Japanese men. *Urology.* 2004;64:132–6.
- 124) Tibaek S, Klarskov P, Lund Hansen B, *et al.* Pelvic floor muscle training before transurethral resection of the prostate: A randomized, controlled, blinded study. *Scand J Urol Nephrol* 2007; 41: 329–34.
- 125) Tyson MD, Lerner LB. Safety of holmium laser enucleation of the prostate in anticoagulated patients. *J Endourol* 2009; 23: 1343–6.
- 126) Tzou DT, Metzler IS, Stoller ML Chi T (2018) Ultrasound-guided morcellation during holmium laser enucleation of the prostate, *Journal of Endourology Case R*
- 127) Tzou, MD, Ian S. Metzler, MD, Marshall L. Stoller, MD, and Thomas Chi, MD. Ultrasound-Guided Morcellation During Holmium Laser Enucleation of the Prostate. *Journal of endourology case reports.* Volume 4.1, 2018. Mary Ann Liebert, Inc.
- 128) Welliver C., Helo S., McVary K. T. Technique considerations and complication management in transurethral resection of the prostate and photoselective vaporization of the prostate // *Transl Androl Urol.* – 2017. – T. 6, № 4. – C. 695-703.
- 129) Westenberg A., Gilling P., Kennett K., Frampton C., Fraundorfer M. Holmium laser resection of the prostate versus transurethral resection of the prostate: results of a randomized trial with 4-year minimum long-term followup // *J Urol.* – 2004. – T. 172, № 2. – C. 616-9.

- 130) Xu H, Gu M, Chen Q, Chen YB, Wang Z. Modified morcellation procedure in holmium laser enucleation of the prostate. *Zhonghua Nan Ke Xue*. 2016 Nov;22(11):991-995. Chinese. PMID: 29281206.
- 131) Yael W. Bipolar saline TURP eliminates risk of dilutional hyponatremia. *Urology* 2004; 64: 298-301.
- 132) Yin L, Teng J, Huang CJ, Zhang X, Xu D. Holmium laser enucleation of the prostate versus transurethral resection of the prostate: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Endourol*.2013;27:604–611.
- 133) Zagone RL, Waldmann TM, Conlin MJ. Fragmentation of uric acid calculi with the holmium: YAG laser produces cyanide. *Lasers Surg Med* 2002;31(4):230–2.