

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра ультразвуковой диагностики

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
В ДИАГНОСТИКЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ
ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Минск, БелМАПО
2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Кафедра ультразвуковой диагностики

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
В ДИАГНОСТИКЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ
ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Учебно-методическое пособие

Минск, БелМАПО
2022

УДК 616.65-007.61-073.43 (075.9)

ББК 56.9 я 73

У 51

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС государственного учреждения образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»
протокол №8 от 23.11.2021

Авторы:

Ивановская М.И., доцент кафедры ультразвуковой диагностики ГУО БелМАПО, кандидат медицинских наук

Жерко О.М., заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ГУО БелМАПО, кандидат медицинских наук

Ниткин Д.М., профессор кафедры урологии и нефрологии ГУО БелМАПО, доктор медицинских наук

Милошевский П.В., врач-уролог (заведующий) урологического отделения №1 УЗ «Минской областной клинической больницы»

Бартош Е.А., старший преподаватель кафедры ультразвуковой диагностики БелМАПО

Рецензенты:

Алешкевич А.И., заведующий кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии УО «Белорусский государственный медицинский университет», доцент, кандидат медицинских наук

Плотников Ф.В. врач-уролог, доцент, кандидат медицинских наук, ООО «Лечебно-консультативный центр урологии и андрологии»

У 51 **Ультразвуковое** исследование в диагностике доброкачественной гиперплазии предстательной железы: учеб. -метод. пособие / М.И. Ивановская, О.М. Жерко, Д.М. Ниткин, П.В. Милошевский, Е.А. Бартош. – Минск: БелМАПО, 2022. –38 с.

ISBN 978-985-584-684-1

В учебно-методическом изложении сведения об ультразвуковых методиках, применяемых в диагностике доброкачественной гиперплазии предстательной железы, трактовка ультразвуковых признаков с учетом урологического опыта.

Учебно-методическое пособие предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности «Ультразвуковая диагностика», повышения квалификации врачей ультразвуковой диагностики, врачей лучевой диагностики, врачей-урологов, врачей-онкологов, врачей-хирургов.

УДК 616.65-007.61-073.43 (075.9)

ББК 56.9 я 73

ISBN 978-985-584-684-1

© Ивановская М.И., [и др.], 2022

© Оформление БелМАПО, 2022

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Общее время занятий: 7 часов.

Тема занятия: Методика ультразвуковой диагностики доброкачественной гиперплазии предстательной железы (ДГПЖ).

В последнее время ТРУЗИ и ТАУЗИ простаты является необходимыми диагностическими методиками в помощь врачу-урологу амбулаторно-поликлинической организации. Взвешенный поход к исследованию и, особенно, интерпретации полученных данных, позволяют ультразвуковому методу, наряду с другими, стать надежным инструментом для врача-уролога в обосновании индивидуальной тактики по отношению к каждому пациенту ДГПЖ.

Цель занятия: Усовершенствовать знания об ультразвуковых проявлениях ДГПЖ с целью повышения эффективности ультразвуковой диагностики и дифференциальной диагностики с другими причинами СНМП.

Задачи занятия:

1. Освоить методики ультразвуковой диагностики заболеваний ПЖ.
2. Усвоить ультразвуковую зональную анатомию ПЖ.
3. Усвоить эхосимеотические признаки ДГПЖ и дифференциальную диагностику заболеваний ПЖ.

Требования к исходному уровню знаний:

- Знания нормальной анатомии ПЖ и ее гистологического строения.
- Знания зональной анатомии ПЖ.
- Знания ультразвуковой анатомии ПЖ.
- Методики ультразвуковой диагностики ПЖ.
- Патологическая анатомия, классификация ДГПЖ.

Контрольные вопросы из смежных дисциплин:

1. Этиология и спектр симптомов нижних мочевых путей, которыми может проявляться патология ПЖ.
2. Перечень симптомов, которыми может проявляться патология ПЖ, в том числе, ДГПЖ.
3. Представление о «хирургической капсуле» простаты при ДГПЖ.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Зональная анатомия ПЖ по J.E. McNeal.
2. Измерения объема ПЖ ультразвуковым методом.
3. Методики трансабдоминального ультразвукового исследования, ТРУЗИ ПЖ в В-режиме и ЦДК.

4. Различные формы роста доброкачественной гиперплазии предстательной железы и изменение структуры простаты при ДГПЖ.

Задания для самостоятельной работы:

1. Измерить объем ПЖ при трансабдоминальном и трансректальном исследованиях и сравнить их.

2. Измерить внутрипузырную протрузию предстательной железы (ВПЖ) при трансабдоминальном исследовании.

3. Измерить объем остаточной мочи.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Введение.....	6
	Термины и определения.....	7
2.	Анатомия и физиология предстательной железы.....	8
3.	Патогенез доброкачественной гиперплазии предстательной железы.....	9
4.	Морфология.....	9
5.	Объективные признаки ДГПЖ.....	11
6.	Диагностика ДГПЖ.....	12
7.	Ультразвуковая семиотика при ДГПЖ.....	13
8.	Состояние после ТУР простаты и аденомэктомии.....	30
9.	Самоконтроль усвоения темы.....	32
	Тесты итогового уровня знаний.....	32
	Ситуационные задачи.....	33
10.	Литература.....	35

1. ВВЕДЕНИЕ

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы (ДГПЖ) - распространенное заболевание у мужчин. ДГПЖ характеризуется как прогрессирующее увеличение предстательной железы в результате незлокачественного разрастания гладких мышц и эпителиальных клеток. Увеличение клинически проявляется в виде симптомов нижних мочевыводящих путей (СНМП), таких как никтурия, частые позывы к мочеиспусканию, задержка мочи, напряжением при мочеиспускании и слабой струей мочи. Имеющиеся эпидемиологические данные свидетельствуют, что ДГПЖ – заболевание мужчин старших возрастных групп, при этом распространенность подтвержденной гистологическим методом ДГПЖ увеличивается с 8% у мужчин в возрасте 31–40 лет до более 80% у мужчин старше 80 лет. Возраст, вероятно, является наиболее значимым фактором распространенности СНМП у пациентов с ДГПЖ. Учитывая, что механизм формирования ДГПЖ является многофакторным, предполагается, что первые симптомы этого заболевания проявляются у мужчин 40-50 лет, но до этого простатическая пролиферация проходит длительный путь бессимптомного течения, которое может начаться в 25 и 30 лет. Хотя у большинства мужчин в течение жизни наблюдается некоторая степень увеличения простаты, не у всех из них развиваются проявления СНМП.

Пациенты с ДГПЖ, не имеющие симптомов подвергаются динамическому наблюдению, которое в себя включает периодический мониторинг:

- ✓ IPSS,
- ✓ дневник мочеиспусканий,
- ✓ пальцевое ректальное исследование,
- ✓ общий анализ мочи,
- ✓ простатспецифический антиген (ПСА),
- ✓ определение функции почек,
- ✓ объем остаточной мочи,
- ✓ урофлоуметрия,
- ✓ УЗИ предстательной железы и мочевого пузыря.

Консервативное лечение ДГПЖ включает применение:

- монотерапии
 - ✓ Альфа-1-адреноблокаторов;
 - ✓ Ингибиторов 5-альфа-редуктазы;

- ✓ М-холиноблокаторов;
- ✓ Ингибиторов фосфодиэстеразы-5;
- ✓ Фитотерапии;
- ✓ Агонистов бета3-адренорецепторов;
- комбинаций
 - ✓ Альфа-1-адреноблокаторов + Ингибиторов 5-альфа-редуктазы ;
 - ✓ Альфа-1-адреноблокаторов + М-холиноблокаторов;
 - ✓ Альфа-1-адреноблокаторов + Агонистов бета3-адренорецепторов;
 - ✓ Альфа-1-адреноблокаторов + Фитотерапия.

Однако, данные виды терапии не всегда приводят к улучшению и, тем более, избавляют пациентов от симптомов. Данные виды лечения учитывают не все патогенетические факторы и, в основном, являются симптоматическим.

Хотя предпочтительным методом лечения ДГПЖ является консервативная терапия, около 30% мужчин подвергаются хирургическим вмешательствам. «Золотым» стандартом хирургического лечения ДГПЖ является трансуретральная резекция (ТУР), однако, в последнее время, появляются не менее, а иногда и более эффективные методы: лазерная энуклеация предстательной железы, лапароскопическая (эндовидео-хирургическая) аденомэктомия и др.

Термины и определения

Острая задержка мочи (ОЗМ) - это состояние, при котором пациент не может совершить акт мочеиспускания и при котором определяется болезненный, пальпируемый или перкутируемый мочевого пузыря.

Хроническая задержка мочи (ХЗМ) - состояние, при котором количество мочи, остающейся после мочеиспускания в мочевом пузыре, превышает объем выделенной мочи.

Трансуретральная резекция предстательной железы (ТУР) - эндоскопическая операция, подразумевающая удаление ткани предстательной железы посредством инструмента, проведенного через мочеиспускательный канал.

International Prostate Symptom Score (IPSS) Международный индекс симптомов при заболеваниях простаты - вопросник для определения характера и выраженности расстройств мочеиспускания.

2. АНАТОМИЯ ПРОСТАТЫ И ФИЗИОЛОГИЯ ПРОСТАТЫ

Теория зональной анатомии по J.E. Mc Neal позволила объяснить особенности роста ДГПЖ у разных пациентов. Визуализация железы и направление роста аденомы могут помочь с прогнозом заболевания и определиться с тактикой лечения. Согласно концепции зонального строения простаты, предложенная в классических работах Mc Neal(1953) и (1968) в простате различают 3 железистые зоны: центральную, переходную периферическую. Позднее была выделена периуретральная зона.

Центральная зона простаты по величине составляет около 25% от общего объема органа и непосредственно прилегает уретре и эякуляторным протокам. Эта зона содержит рецепторы к андрогенам и в большей степени к эстрогенам, за счет изменения баланса которых с течением возраста в ней начинаются процессы железистой и стромальной гиперплазии, ведущие в результате к ДГПЖ.

Переходная (транзиторная) и периуретральная зоны простаты малы по объему (не более 6% от общего объема предстательной железы), отличаются от центральной зоны простаты по своему строению и гормональной регуляции (двойной контроль: андрогены и эстрогены). В этих зонах формируется ДГПЖ и небольшой процент аденокарциномы простаты.

Наиболее актуальной с онкологической точки зрения является периферическая зона простаты (до 70% объема железы) которая содержит преимущественно рецепторы андрогенов. В ней развивается большинство раков простаты.

Простата почти не увеличивается в размере у мальчиков до периода полового созревания. После под действием тестостерона и происходит быстрое увеличение железы и в дальнейшем она удваивается каждые три года и достигает взрослых размеров (около 20см³) примерно к 20 годам. После этого, отмечается постоянное, но незначительное увеличение. Факторами риска дальнейшего роста простаты являются возраст и ассоциированный с ним гормональное соотношение между половыми гормонами. При этом риск прогрессирования заболевания выше у мужчин в возрасте до 50 лет, с размерами простаты более 40см³ и уровнем ПСА крови $\geq 1,5$ нг/мл.

3. ПАТОГЕНЕЗ ДГПЖ

Предстательная железа является примером андроген-зависимого органа, поэтому большинство современных теорий патогенеза простатической гиперплазии прямо или косвенно являются гормональными. Патофизиология ДГПЖ не полностью выяснена. Предрасположенность к увеличению простаты может быть связана с генетическими особенностями андрогеновых рецепторов. Гипотезы подтверждают сочетание ненормальных стромально-эпителиальных паракринных сигналов и дисбаланса между андрогенами, цитокинами и ростом белков, передающих сигнал, уменьшение апоптоза и пролиферация в стромальных и эпителиальных клетках, которые в конечном итоге, приводят к значительному увеличению предстательной железы.

4. МОРФОЛОГИЯ

Процесс гиперплазии происходит в основном в переходных зонах и периуретральных железах. Установлено, что первичные очаги пролиферации происходят в структуре переходных зон с вторичной пролиферацией железистого эпителия. Простата состоит из двух основных структурных компонентов- эпителиального (железистого) и стромального (фибромускулярного). В норме соотношение этих компонентов составляет 1:1. В случае развитой гиперплазии преобладают стромальные элементы в пропорции 5:1. Процесс гиперплазии начинается с образования структуры, состоящей из 2-3 плотно прилегающих друг к другу ацинарных железок. Стромальные элементы, окружающие образованную структуру, уплотняются, гладкомышечные волокна замещаются грубоволокнистой соединительной тканью. По мере увеличения количества железистых структур формируется пролиферативный центр с радиальной тяжистостью, формирующий по периферии узла псевдокапсулу. Соединительнотканная перестройка приводит к нарушению оттока секрета из ацинусов желез что, в первую очередь, приводит к их кистозной дегенерации и формированию конкрементов в протоках. Железистые клетки уплощаются и атрофируются.

В настоящее время морфологи под термином ДГПЖ понимают макроскопическое очаговое или диффузное увеличение ПЖ в размере, которое гистологически может быть представлено разными формами гиперпластических процессов. К ним относят:

- доброкачественную эпителиальную гиперплазию(ДЭГ);
- атипическая аденоматозная гиперплазия (аденоз);

- крибриформная гиперплазия (КБГ) включающая светлоклеточную крибриформную гиперплазию;
- базальноклеточная гиперплазия(БКГ), включая атипическую;
- гиперплазия мезонефральных остатков(ГМ0);
- постатрофическая гиперплазия (ПАГ);
- скрерозирующий аденоз (СА);
- стромальная гиперплазия, в том числе с атипией;
- железистая слизистая гиперплазия семенного бугорка (ЖСГСБ).

Иногда доброкачественную гиперплазию предстательной железы (ДГПЖ) называют «аденомой», что является неверным. Доброкачественная опухоль из железистого эпителия (аденома) может развиваться в предстательной железе, но встречается она крайне редко. По данным Кудрявцева Ю.В., основанным на 18 000 наблюдений, истинная аденома простаты была обнаружена лишь в 0,07%. Кроме того, следует отметить, что патогенез развития гиперпластического и опухолевого процессов различен. Различие это усиливается еще и тем, что гиперпластический процесс в предстательной железе носит выраженный дисгормональный характер.

При прогрессировании гиперплазии нарушается соотношение центральной и периферической части железы. Уплотняется центральная зона и на ее месте формируется «хирургическая капсула». Между разросшейся тканью переходных зон и уменьшенной по толщине центральной и периферической зон определяется четко выраженная псевдокапсула из оттесненной и сдавленной ткани, протоков, множественных кальцифицированных белковых телец в них. Это пространство формирует хирургическую капсулу, по которой проходит вылушивание аденоматозных узлов при аденомэктомии. При дальнейшем прогрессировании ДГПЖ происходит сдавлением желез периферической зоны с развитием атрофии и склероза.

В ткани предстательной железы при ДГПЖ в 96,7% случаев встречается воспалительная реакция, прежде всего в форме экссудативных (острых) форм воспаления. Во-первых, это интерстициальное воспаление, когда воспалительный экссудат распространяется по интерстицию (периканаликулярно). При этом варианте воспаления изолированный серозный экссудат практически не встречается. Чаще всего очаги серозного воспаления соседствуют с фокусами гнойного, что позволяет их расценивать как прогрессирование воспалительной реакции.

5. ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

1). Часто клинической картине ДГПЖ соответствует **увеличение предстательной железы** по данным пальцевого ректального исследования или лучевых и визуальных методов диагностики. Предстательная железа объемом до 25 см³ считается малой, от 26 до 80 см³— средней, более 80 см³— крупной, превышающая 250 см³— гигантской. Однако установлено, что между увеличением размеров предстательной железы и выраженностью симптомов или нарушений уродинамики отчетливой связи нет.

2). **Обструкция увеличенной железой** приводит к вторичным изменениям мочевого пузыря: утолщению стенки, образованию мышечных перекладин (трабекул) и дивертикулов (которые нужно отличать от врожденных). Иногда в мочевом пузыре образуются камни. Чрезмерное растяжение мочевого пузыря свидетельствует о декомпенсации. Повышается объем остаточной мочи, что вызывает учащенное мочеиспускание, императивные позывы, а также способствует возникновению и персистенции инфекции мочевых путей. Возможна острая задержка мочи. Поражение верхних мочевых путей может привести к азотемии.

3). **Изменения верхних мочевых путей** проявляется уретерогидронефрозом – расширение мочеточника и чашечно-лоханочной системы – с развитием почечной недостаточности.



Рис.1 УЗИ почек. Уретерогидронефроз

Причинами данных изменений служат вторичный пузырно-мочеточниковый рефлюкс, стойкое повышение давления в фазе наполнения без рефлюкса и (или) стойкое повышение давления в фазе опорожнения. Возможна также обструкция мочеточника вследствие гипертрофии детрузора или перегиба пузырно - мочеточникового сегмента.

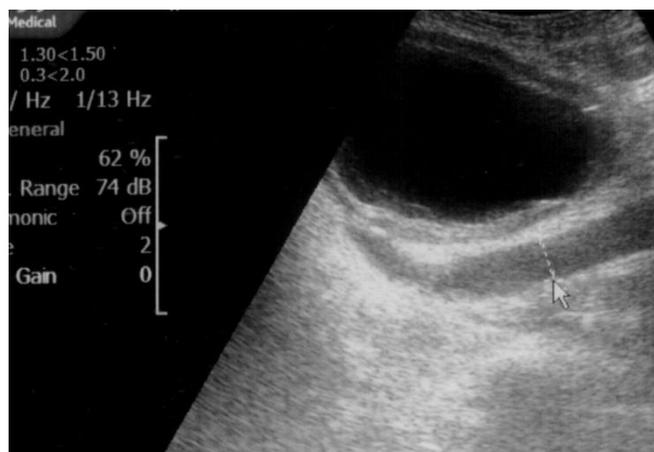


Рис.2 Расширенный мочеточник и лоханка, паренхима почки атрофирована. Восходящий уретерогидронефроз

Мочеточники расширяются, удлиняются, становятся извилистыми, развивается **уретерогидронефроз** с исходом в **хроническую почечную недостаточность**.

Вены, лежащие над увеличенной предстательной железой, расширяются, что может приводить к гематурии.

6. ДИАГНОСТИКА ДГПЖ

Диагностика ДГПЖ включает:

1. Оценка клинических признаков:

- выявление жалоб и сбор анамнеза (наличие сопутствующей патологии (сердечно-сосудистая патология, сахарный диабет, болезни нервной системы), прием препаратов по поводу сопутствующих заболеваний, ранее перенесенные воспалительные заболевания предстательной железы, операции на органах мочеполовой системы);

- анкетирование пациентов с помощью международной шкалы оценки простатических симптомов в баллах (IPSS). Опросник IPSS представляет собой анкету из 7-ми вопросов по симптомам нижних мочевых путей и 8-ой вопрос о качестве жизни пациента с данными расстройствами мочеиспускания. Вопросы в анкете можно разделить на 2 группы: вопросы, характеризующие обструктивные симптомы (1,3,5,6) и вопросы, характеризующие ирритативные симптомы (2,4,7). На каждый вопрос предлагается выбрать один вариант ответа в соответствии с выраженностью симптомов в баллах. Сумма баллов 0-7 оценивается, как незначительные расстройства мочеиспускания, 8-19 баллов – умеренные, 20-35 баллов – тяжелые;

- оценка физикальных/антропометрических данных (индекс массы

тела более 25 кг/м², объем талии более 93 см; АД более 130/85 мм рт.ст.);

- осмотр наружных половых органов для исключения патологии, способной вызывать симптомы нижних мочевых путей;

- пальцевое ректальное исследование предстательной железы.

2. Инструментальные обследования:

- ультразвуковое исследование (УЗИ) предстательной железы;

- определение внутрипузырной протрузии простаты;

- определение объема остаточной мочи;

- урофлоуметрия с определением максимальной и средней скорости мочеиспускания.

3. Лабораторные исследования:

- оценка общего анализа крови, общего анализа мочи, биохимического анализа крови (СРБ, общий белок, мочевины, креатинин, мочевины кислоты);

- ПСА общий и свободный.

7. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СЕМИОТИКА ПРИ ДГПЖ

Пациентам с СНМП показано выполнение УЗИ предстательной железы, мочевого пузыря с определением остаточной мочи и почек. С целью визуализации предстательной железы выполняется как трансабдоминальное, так и трансректальное УЗИ.

Трансабдоминальная эхография представляет необходимую информацию о состоянии почек и верхних отделов мочевых путей, размерах почек и толщине паренхимы, наличии и степени ретенционных изменений чашечно-лоханочной системы, сопутствующих урологических заболеваниях. Исследование позволяет визуализировать мочевой пузырь с определением остаточной мочи, получить представление о размерах и конфигурации предстательной железы, а также диагностировать осложнения ДГПЖ: камни, дивертикулы мочевого пузыря.

Рекомендуется также при обследовании пациентов с СНМП/ДГПЖ для уточнения состояния предстательной железы выполнять трансректальное ультразвуковое исследование (ТРУЗИ) по показаниям:

- ✓ при подозрении на рак предстательной железы;

- ✓ перед планируемым оперативным лечением;

- ✓ при наличии грубых изменений предстательной железы, выявленных при трансабдоминальном ультразвуковом исследовании.

Трансректальная эхография дает возможность детально оценить состояние, конфигурацию и направленность роста предстательной железы, произвести точные измерения ее размеров и объема, ультразвуковые тканевые характеристики предстательной железы.

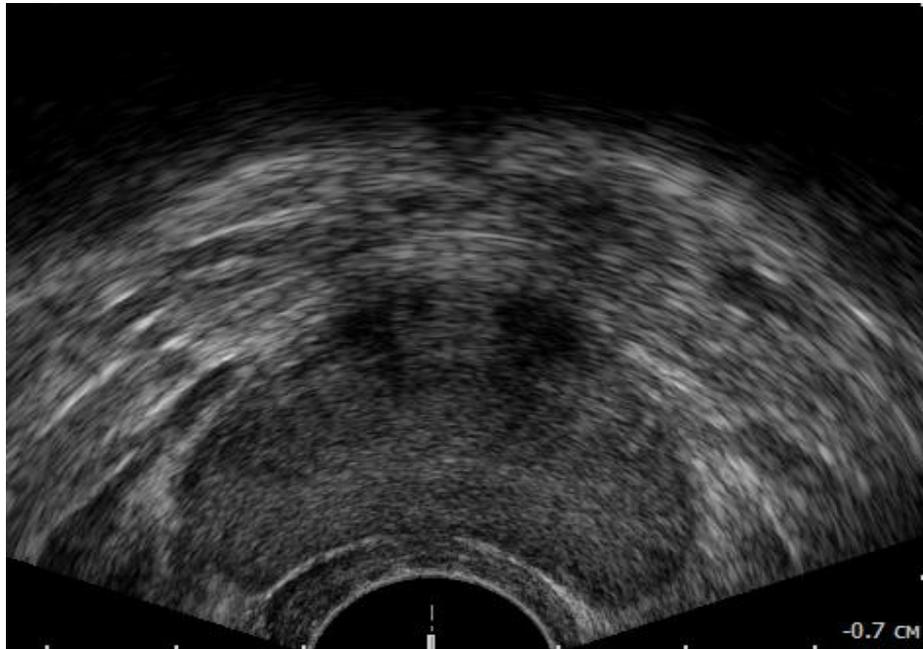


Рис.3 ТРУЗИ предстательной железы. Норма. Мужчина 27 лет. Отсутствие четких транзиторных зон и хирургической капсулы

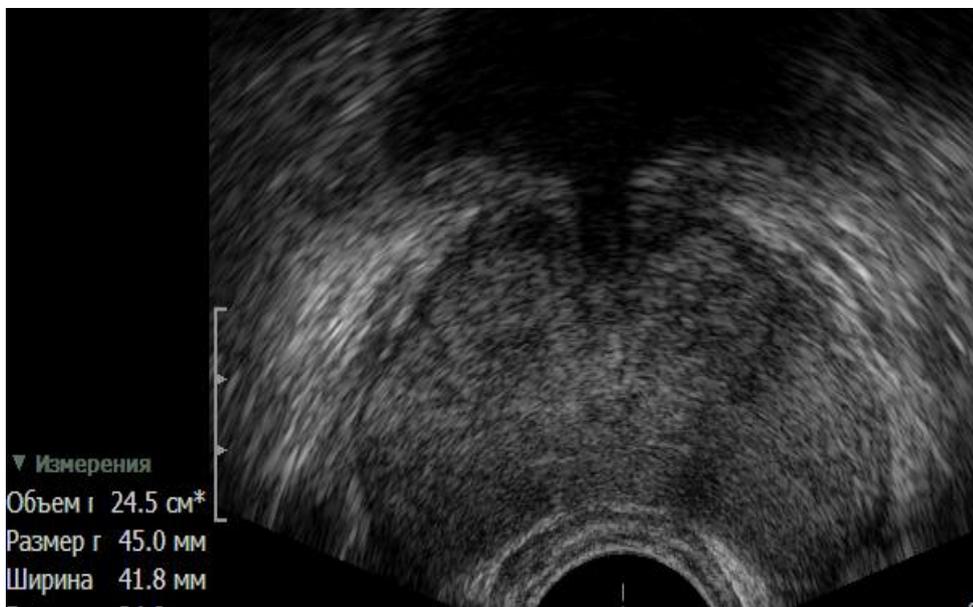


Рис.4 Мужчина 37 лет. Перестройка структуры в переходной, периуретральной и центральной зонах: сотый рисунок, щелевидные полости

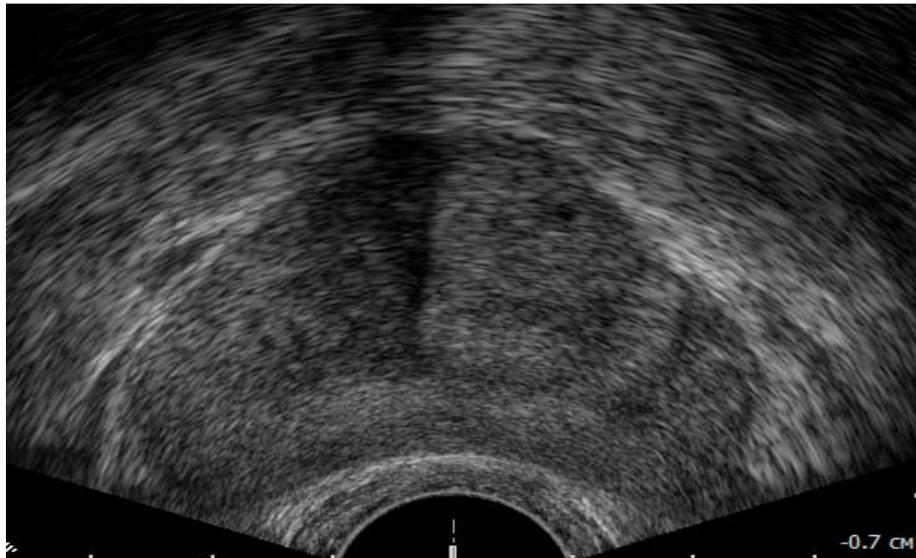


Рис. 5 ТРУЗИ простаты. Признаки ДГПЖ: сотый рисунок, щелевидные полости, появление хирургической капсулы

При дальнейшем прогрессировании аденомы происходит сдавление желез периферической зоны с развитием артофии и склероза.

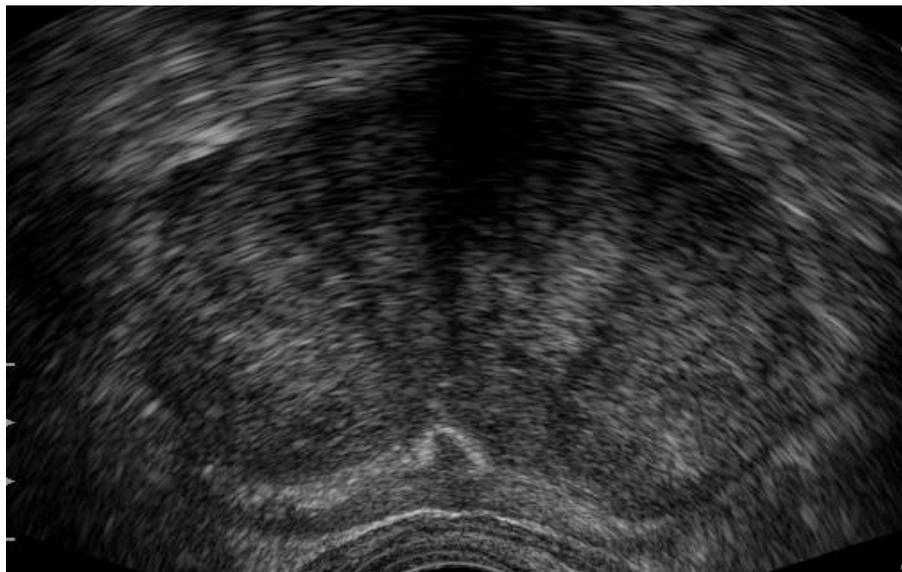


Рис. 6 ТРУЗИ. ДГПЖ. Истончение (атрофия) периферической зоны простаты. Признаки эхогенной тяжести по ходу хирургической капсулы (фиброз/склероз)

На начальном этапе развития пролиферативные узлы имеют гомогенную структуру, эхогенность может варьировать от гипо- до гиперэхогенной, чаще выявляются изо- и гипозэхогенные. При длительно существующей ДГПЖ вся железа представлена сливающимися узлами без четких границ.

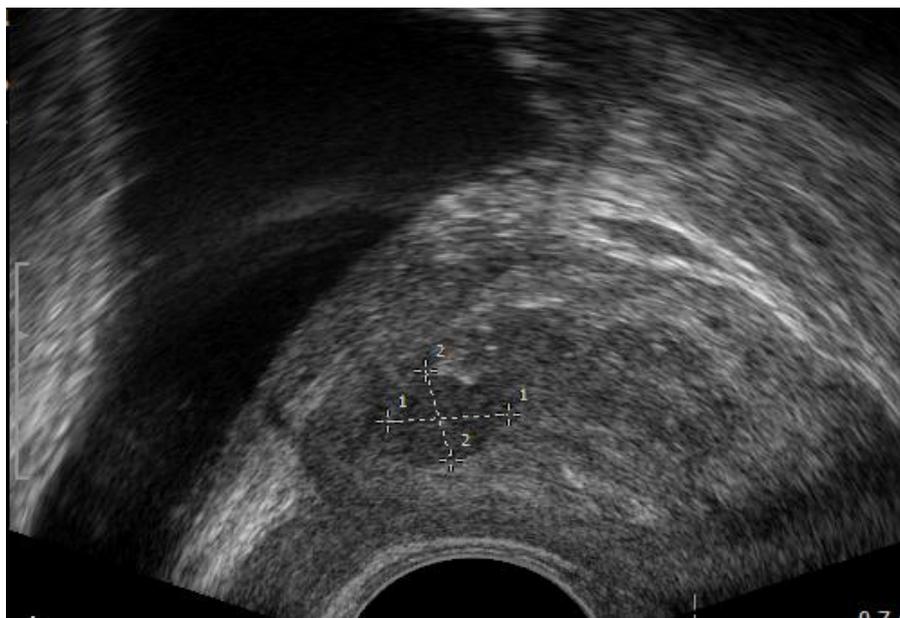


Рис. 7 Узел гиперплазии в В - режиме

В отличие от узлов аденокарциномы узлы гиперплазии имеют четкие и ровные контуры, чаще округлую или эллипсоидную форму.



Рис. 8 ТРУЗИ простаты. Сагиттальная проекция. Признаки узла гиперплазии в переходной и периуретральной зоне на уровне шейки мочевого пузыря. Зачастую при ДГПЖ наблюдается асимметричный рост узлов, и уретра может иметь зигзагообразный ход



Рис. 9 В узлах гиперплазии могут появляться множественные ретенции и мелкокистозные структуры, зоны фиброза, большое количество обызвествленных белковых телец- кальцинатов

Узлы характеризуются наличием гиперпластического типа сосудистого рисунка с наличием огибающих и оплетающих узел сосудов с одинаковым диаметром без извитости.



Рис. 10 ТРУЗИ простаты. Узел гиперплазии в режиме ЭД



Рис. 11 ТРУЗИ простаты. Узел гиперплазии в режиме ЦДК

Плотность сосудов предстательной железы в различных ее отделах становится неодинаковой. Нарушается соотношение степени васкуляризации центральной и периферической частей железы за счет снижения васкуляризации периферической зоны и усиления васкуляризации центральной части. С увеличением объема железы количество уретральных артерий увеличивается, они дугообразно деформируются.

Доброкачественная гиперплазия предстательной железы сопровождается не только качественными, но и количественными изменениями гемодинамики. Она характеризуется повышением пиковых скоростей кровотока в среднем до $14,8 \pm 5,2$ см/с в уретральных артериях и до $16,8 + 4,3$ см/с в капсулярных артериях, ИР до $0,71 \pm 0,08$ и $0,72 \pm 0,09$ соответственно, независимо от формы роста аденомы. Увеличивается диаметр венозных сосудов в периуретральной зоне и по ходу «хирургической капсулы».

Для рака предстательной железы характерны очаговые изменения сосудистой сети, аномальное расположение и ход сосудов, появление сосудистых элементов там, где они обычно не визуализируются, патологическая извитость, разнокалиберность сосудов.

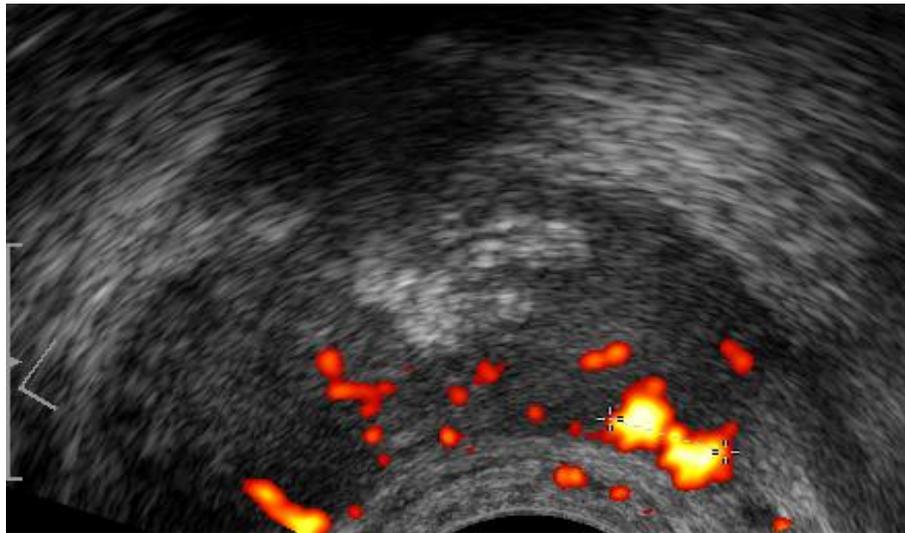


Рис. 12 Энергетическая Допплерография. Для рака предстательной железы характерна очаговая и дезорганизованная гиперваскуляризация

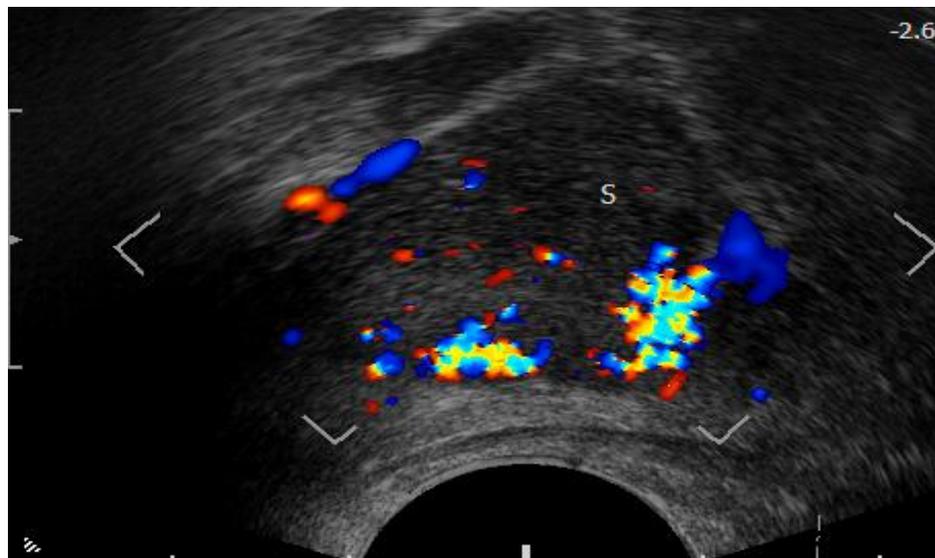


Рис. 13 Рак предстательной железы. ЦДК

ТРУЗИ позволяет выявить ультразвуковые признаки рака предстательной железы, хронического простатита, склероза простаты. При трансабдоминальном исследовании регистрируются изменения со стороны стенки мочевого пузыря, ее трабекулярность, толщину, наличие дивертикулов или псевдодивертикулов.

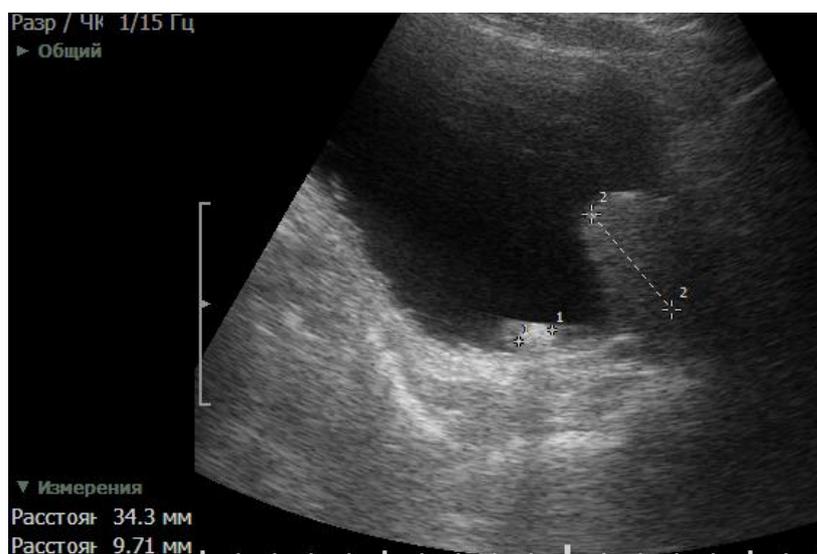


Рис.14 Внутривезикальная протрузия, камень в мочевом пузыре

Метод дает возможность выявить камни мочевого пузыря и сопутствующие новообразования мочевого пузыря. Выявление протрузии простаты в мочевой пузырь имеет принципиальное значение, так как быстрое прогрессирование инфравезикальной обструкции (ИВО) у этих пациентов делает применение консервативных методов лечения малоперспективным.

Размер и форма простаты.

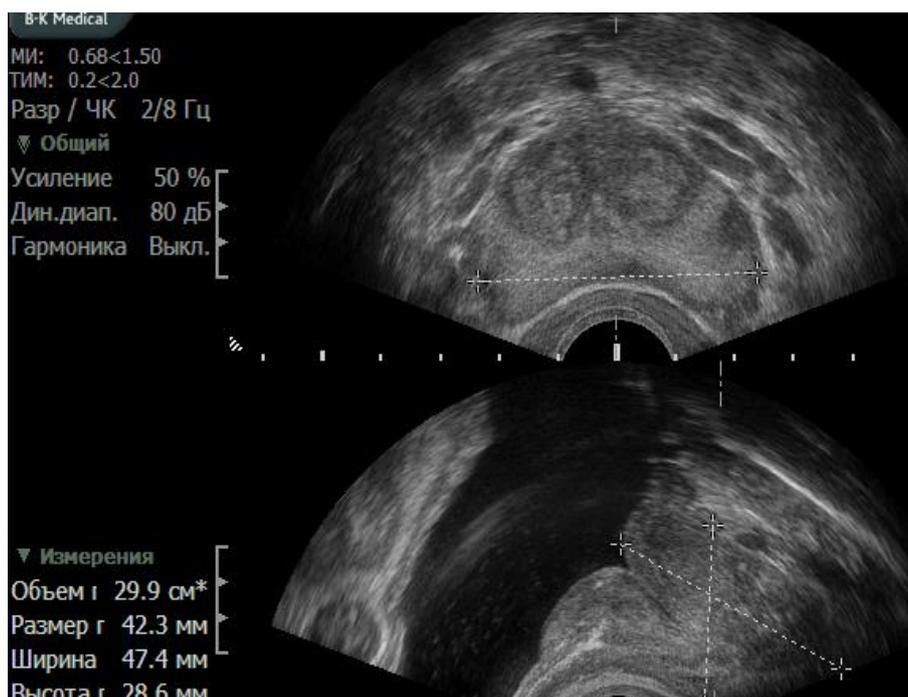
Несмотря на то, что не выявлено корреляции между объемом простаты, выраженностью клинических проявлений и степенью ИВО, определение объема железы и гиперплазированной ткани имеет большое значение при планировании тактики консервативного или оперативного лечения. Размер предстательной железы также важен перед назначением ингибиторов 5- α -редуктазы. Измерение объема является главным критерием для отбора пациентов на хирургическое лечение: открытую или лапароскопическую аденомэктомию, лазерную энуклеацию, ТУР. Последние исследования показали, что размер простаты может быть предиктором для пациентов с симптомами нижних мочевых путей к развитию прогрессирующих симптомов и осложнений. Увеличение железы может быть точно измерено при трансабдоминальном надлонном исследовании, но более точные исследования могут быть получены при трансректальном доступе.

Из ультразвуковых методик, наиболее точными являются измерения железы при ТРУЗИ исследовании. Объем предстательной железы измеряется в кубических сантиметрах (см^3). Для вычисления объема всей предстательной железы необходимо перемножить показатели высоты, ширины, длины железы и понижающего коэффициента (0,52). Объем: $V = a \times b \times c \times 0,52$ (см^3). Размеры железы: a (высота, краниокаудальный размер); b

(длина, переднезадний размер); с (ширина, самая широкая часть железы, чаще измеряется на уровне семенного бугорка).

Для определения условного нормального размера предстательной железы у мужчин в медицинской практике используют специальную формулу Громова: $V=0,13xВ +16,4$, где: V – объем предстательной железы; В – возраст пациентов. Размеры предстательной железы в норме: ширина (поперечный размер) – 27-42 мм; длина (верхне-нижний) – 23-45 мм; толщина (переднезадний) – 15-25 мм. Для мужчин 40-50 лет нормой считается, если объем железы составляет 25-30 см³.

Верхней отметкой для измерения вертикального размера следует считать наиболее высокую часть предстательной железы в продольном сечении. Нижним ориентиром является верхушка предстательной железы, которая, как правило, при трансабдоминальном исследовании экранирована костными структурами таза, поэтому измерения проводятся с небольшим отклонением датчика от сагиттальной плоскости (вертикальный размер может быть меньше истинного).



- W-ширина
- H-высота
- L-длина

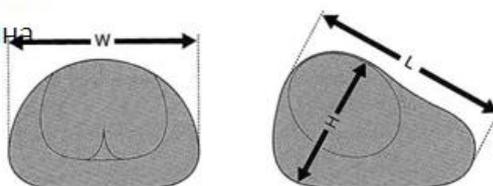


Рис. 15-16. Измерение объема предстательной железы

Средние размеры, измеряемые в косопоперечном максимальном по площади срезе, в норме составляют 2,5×3,5×3,5-4 см (размеры: вертикальный, поперечный, переднезадний, соответственно). В практике врача ультразвуковой диагностики важна стандартизация исследования. В заключении при УЗИ следует обязательно указывать три размера, чтобы любой врач, проводящий последующие исследования, мог рассчитать объем по формуле, наиболее подходящей для данной формы железы.

Методом МРТ можно достаточно точно замерять зональный объем простаты. Тем не менее, замеры базового объема простаты методом МРТ превышают размеры железы, в сравнении с базовыми ультразвуковыми трансректальными объемами.

Изменение формы железы.

По расположению и направлению роста опухоли различают **внутрипузырную**, форму, когда происходит гиперплазия в подслизистых железах. Ввиду ограничения мышечными волокнами перипростатического сфинктера, формируется направление роста гиперплазии вверх по ходу уретры в просвет мочевого пузыря, с образованием внутрипузырной протрузии. Такая форма роста гиперплазии вызывает деформацию внутреннего сфинктера мочевого пузыря и тем самым способствует нарушению функции последнего.



Рис. 17 ДГПЖ. Внутрипузырная форма роста



Рис. 18 ДГПЖ. Внутрипузырная протрузия простаты в мочевой пузырь.
Поперечное сканирование на уровне везикул

Иногда узел гиперплазии располагается непосредственно под мочепузырным треугольником, так называемая, **ретротригональная** форма.

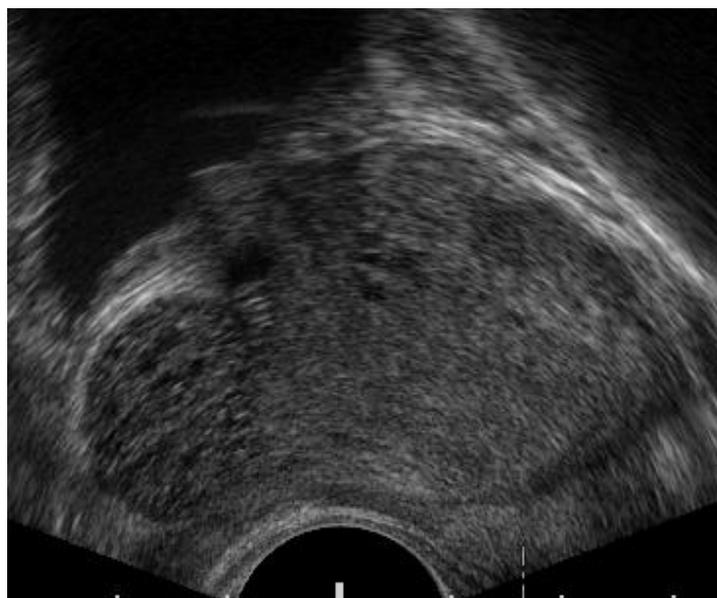


Рис.19. ТРУЗИ. Сагиттальный скан. Ретротригональный узел гиперплазии

При этой форме роста гиперплазии может сдавливаться интрамуральный отдел мочеточников с формированием уретеропиелозктазии и ухудшением оттока мочи из мочевого пузыря. Как следствие, происходит развитие гипертрофии детрузора, которая со временем декомпенсируется и наступает атония (расслабление) мышечной стенки мочевого пузыря.

Опухоль может расти по направлению к прямой кишке (**подпузырная, центральная форма**).

Это наиболее частый вариант. Само по себе мочеиспускание в данном случае страдает гораздо меньше, зато ухудшается сократительная способность простатической части уретры, что не позволяет полностью освобождать мочевой пузырь от содержимого и в результате в нём скапливается большое количество остаточной мочи. По мере роста переходных зон меняется форма железы, ее внутренняя структура. Увеличение переходных зон в виде шарообразной и овоидной формы структуры происходит равномерно со сдавливанием уретры, так и тканей центральной и периферических зон.

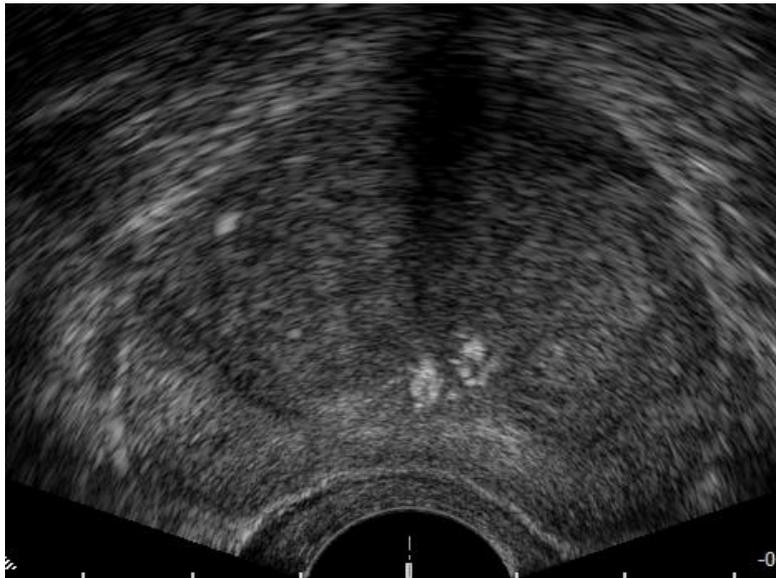


Рис. 20 ТРУЗИ, поперечная проекция. ДГПЖ, подпузырная форма роста

Часто у таких пациентов железа достигает больших объемов (более 80 см³), при этом клиническая симптоматика может быть не выражена.

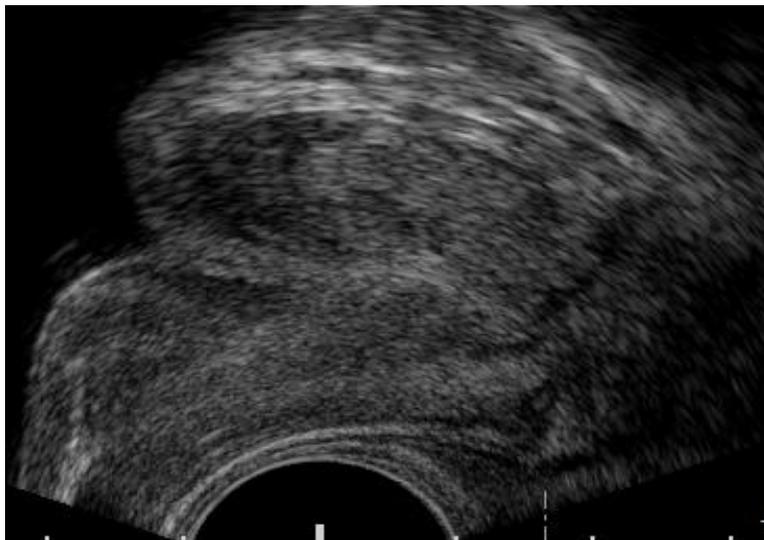


Рис. 21 Шейка мочевого пузыря в виде воронки. Норма

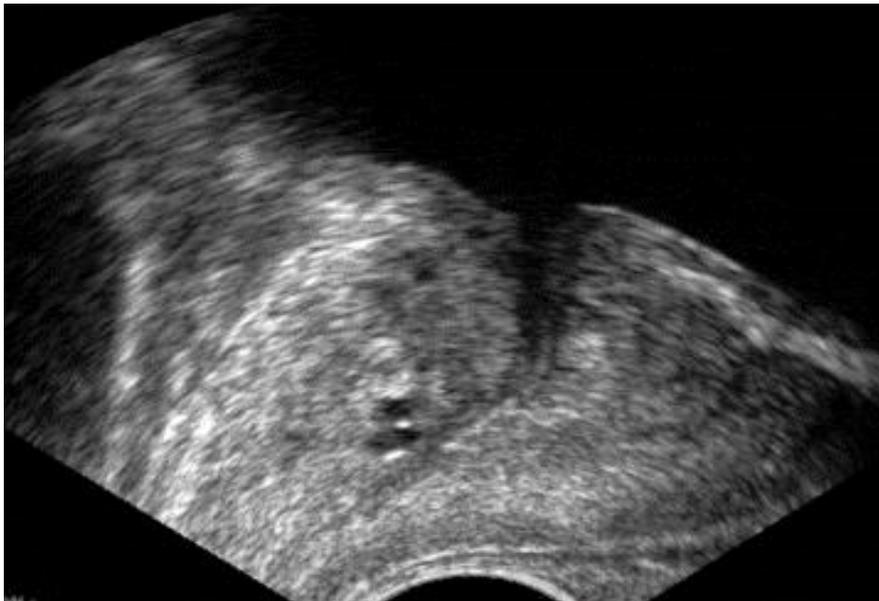


Рис. 22. Уплощенная шейка мочевого пузыря при гиперплазии, неровный ход уретры

Объем остаточной мочи.

Рекомендуется всем пациентам с СНМП выполнять ультразвуковое исследование мочевого пузыря с определением объема остаточной мочи для оценки эвакуаторной функции мочевого пузыря и исключения хронической задержки мочи. Объем остаточной мочи можно установить по данным трансабдоминального УЗИ или методом катетеризации. Наличие остаточной мочи не всегда связано с внутрипузырной обструкцией, поскольку повышенный объем остаточной мочи может быть следствием, как обструкции, так и плохой сократимости детрузора (гипоактивность детрузора).

Количество остаточной мочи у одного и того же пациента в разное время значительно варьирует:

1) и у мужчин, и у женщин в пожилом возрасте количество остаточной мочи возрастает;

2) объем остаточной мочи превышает 50 мл примерно у половины пациентов с симптомами патологии нижних мочевых путей без уродинамических признаков обструкции;

3) отсутствие остаточной мочи не исключает выраженную обструкцию;

4) увеличенный объем остаточной мочи не предвещает благоприятного исхода операции;

5) у 30 % пациентов увеличенный объем остаточной мочи после операции сохраняется.

При наличии остаточной мочи более 50–100 мл можно говорить о патологическом увеличении объема предстательной железы. Большинство

врачей согласно с тем, что большой объем остаточной мочи отражает, по крайней мере, некоторую дисфункцию мочевого пузыря, но четкой корреляции объема остаточной мочи с определенной симптоматикой либо с другими уродинамическим нарушениями нет.

Объем остаточной мочи — важный параметр для уролога: если этот показатель уменьшается, значит, лечение ДГПЖ проходит успешно. Между тем, установлено, что **нет прямой зависимости между тяжестью клинических проявлений ДГПЖ и объемом остаточной мочи, а также степенью инфравезикальной обструкции.** Если объем остаточной мочи большой, без цистометрии в фазу опорожнения часто невозможно определить, что является причиной этого клинического признака: сниженная сократимость детрузора или инфравезикальная обструкция. Большой ООМ не считается противопоказанием к динамическому наблюдению или медикаментозной терапии, хотя он может отражать дисфункцию мочевого пузыря и прогнозировать плохой ответ на лечение. В ряде исследований большой исходный ООМ коррелировал с повышенным риском ухудшения симптоматики. Оценка изменения ООМ позволяет выявить пациентов с риском острой задержки мочи (ОЗМ).

Это особенно важно при лечении пациентов, получающих препараты, относящиеся к фармакотерапевтической группе М-холиноблокаторов. Однако, из-за большой вариабельности результатов повторных исследований, порог ООМ для принятия решения о том или ином виде лечения еще не установлен.

Следует помнить об особенностях проведения методики измерения объема остаточной мочи в пузыре. Чрезмерное растяжение пузыря (более 500мл) на момент исследования ведет к ошибочному результату, объем остаточной мочи может быть значительно завышен. В процессе подготовки пациента не надо требовать приема большого количества жидкости. При наличии у пациента большого количества остаточной мочи (более 100мл) необходимо оценить состояние стенки мочевого пузыря, верхних мочевых путей и почек.

Ультразвуковые методики определения симптомов нижних мочевых путей.

Согласно литературным данным, ряд не инвазивных визуальных методик (УЗИ, МРТ, КТ) обладают высокой чувствительностью и специфичностью при диагностике инфравезикальной обструкции (ИВО) у мужчин. Существуют визуальные методики, которые используются для оценки причин СНМП: толщина стенки мочевого пузыря, вес мочевого

пузыря и предполагаемое соотношение площади круга (PCAR), объем транзиторной зоны, индекс транзиторной зоны, внутривезикулярная протрузия простаты (ВПП), индекс резистентности в простатических артериях.



Рис. 22 ТРУЗИ. Внутривезикулярный рост гиперплазии предстательной железы, или внутривезикулярная протрузия простаты (ВПП)

Определение степени внутривезикулярной обструкции.

ВПП рассматривается как предиктор СНМП и обструкции в следствии ДГПЖ. По данным Wang и соавт. Внутривезикулярная протрузия простаты является более достоверным прогностическим признаком СНМП в следствии доброкачественной гиперплазии простаты, чем объем предстательной железы. Кроме того, ВПП и максимальная скорость мочеиспускания (Q_{max}) помогают предсказать обструкцию и, следовательно, прогрессирование ДГПЖ. Имеющаяся ВПП может определять выбор метода лечения у пациентов, ориентированных на минимальное инвазивное вмешательство. Выявление и определения степени ВПП – это простая методика ультразвуковой диагностики, которую рекомендуется проводить в комплексе начальных диагностических мероприятий при выявлении инфравезикальной обструкции.

Методика определения величины внутрипузырной протрузии (ВПП).



Рис.23 УЗИ мочевого пузыря конвексным датчиком. Измерение внутрипузырной протрузии простаты (ВПП)

1 – линия между стенками мочевого пузыря, окружающими внутрипузырную часть предстательной железы

2 – перпендикуляр от линии 1 до наиболее пролабирующей точки простаты (значение принимается за ВПП).

Выделяют 3 степени ВПП:

- ✓ 1 степень (не более 5мм),
- ✓ 2 степень (от 5 до 10мм)
- ✓ 3 степень (10мм и более).

В проспективном исследовании Chia et al. показана выраженная положительная корреляция между величиной ВПП и обструкции НМП. В этом исследовании также продемонстрировано преимущество определения величины ВПП по сравнению с определением объема предстательной железы и ПСА в диагностике обструкции НМП. Величина ВПП к тому же обладает прогностической ценностью в отношении пациентов с высоким риском ухудшения тяжести клинических симптомов, была выявлена в 7 раз более высокая вероятность клинического прогрессирования у пациентов с 3-й степенью ВПП по сравнению с пациентами с 1 степенью ВПП.



Рис. 24 ТРУЗИ. Измерение внутрипузырной протрузии простаты

Значения ВПП, определяемые трансабдоминально и трансректально, сопоставимы вне зависимости от объема предстательной железы.

По данным Кривобородова Г.Г., Болотова А.Д., если величина ВПП 10 мм и более (3 степень), то в 100% случаев при исследовании «давление-поток» выявляется ИВО, а при 1 степени протрузии (менее 5мм) ИВО имеется не более чем у 30-40% пациентов. Определив величину ВПП, можно достаточно достоверно предполагать наличие ИВО и именно на этом основывать выбор лечения. Если ВПП менее 10 мм, то вероятность ИВО меньше, но она есть. Таким образом, отсутствие протрузии не гарантирует отсутствие обструкции, так как бывают разные варианты роста ДГПЖ, в том числе без образования внутрипузырного компонента простаты.

Индекс переходной зоны как фактор риска острой задержки мочи при доброкачественной гиперплазии предстательной железы

Индекс переходной зоны (TZ) (индекс TZ = объем TZ / общий объем простаты) может являться предиктором острой задержки мочи у пациентов с ДГПЖ и может быть полезной методикой для принятия решения о выборе урологом между хирургическим вмешательством и консервативным лечением. У пациентов с острой задержкой мочи индекс транзитной зоны составляет 0,834.

Измерение толщины стенки мочевого пузыря (ТСМП), толщины стенки детрузора (ТСД) и их соотношения (ТСМП к ТСД).

Стенка мочевого пузыря в начале ИВО может быть утолщена с гипертрофированным мышечным слоем. Затем быстро формируется трабекулярность стенок и образование псевдодивертикулов. При

ультразвуковом исследовании ТСМП оценивают все три слоя стенки мочевого пузыря, к которым относятся слизистая оболочка, детрузор и адвентиция. Измерение ТСД включает оценку только детрузора. Наиболее часто в диагностических целях используют определение отношения ТСМП к ТСД. Данная методика применяется для выявления инфравезикальной обструкции у мужчин с ДГПЖ.

8. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ ТУР ПРОСТАТЫ И АДЕНОМЭКТОМИИ

Анатомия предстательной железы значительно меняется после аденомэктомии или ТУР. Целью операции является декомпрессия простатической уретры и сохранившейся ткани наружной части предстательной железы. Ультразвуковым методом в поперечном срезе определяется кистозное образование во внутренней части железы в продольном срезе визуализируется конусовидной формы «предпузырь», расширенная и заполненная жидкостью полость в передне-верхних отделах простаты.



Рис. 25 «Предпузырь»



Рис. 26 Деформация уретры, зияние шейки мочевого пузыря.

Часто после операции происходит декомпрессия оставшейся железистой ткани и заполнения ею дефекта, образовавшегося после вылушивания узлов гиперплазии, при этом т.н. «предпузырь» исчезает. Определяется деформация и расширение простатической части уретры до 0,2-1,5 см. Однако часто после ТУР образуются грубые рубцовые изменения тканей в зоне операции, препятствующие восстановлению нормальной конфигурации простаты. Иногда форма железы не восстанавливается из-за выраженной атрофии центральной и периферических зон. При ТУР ДГПЖ на стадии пролиферации велика вероятность рецидива, поскольку метод не радикален. Если не все узлы гиперплазии, вылушиваются во время операции, после операции, чаще всего после ТУР, при УЗИ можно визуализировать на фоне «предпузыря» узловые образования, растущие внутрь железы, рост которых приводит к рецидиву клинических проявлений аденомы.



Рис. 27 Узел гиперплазии на фоне «предпузыря»

В отдаленном периоде могут возникать выраженные анатомические изменения уретральных тканей, сопровождающихся грубыми рубцовыми изменениями в зоне операции с образованием стриктуры уретры и склероза шейки мочевого пузыря.

9. САМОКОНТРОЛЬ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Тесты итогового уровня знаний

1. Наиболее частая локализация ДГПЖ:

- А. переходная зона*
- Б. периферическая зона*
- В. периуретральная зона*

2. Наиболее характерный клинический признак ДГПЖ:

- А. гипоэхогенный узел в медиальных отделах железы*
- Б. гипо- и изоэхогенные узлы на периферии железы*
- В. Увеличение предстательной железы*

3. Наиболее характерный ультразвуковой признак обструкции при ДГПЖ:

- А. внутрипузырная протрузия предстательной железы*
- Б. увеличение предстательной железы*
- В. мелкие кальцинаты в парауретральной зоне ПЖ*

4. Характерный тип сосудистого рисунка при УЗИ при ДГПЖ:

- А. очаговая и дезорганизованная гиперваскуляризация.*
- Б. аркообразные, огибающие, равномерного диаметра сосуды*
- В. отсутствие васкуляризации*

5. Выделяют 3 степени ВПП:

А. 1 степень (не более 5мм), 2 степень (от 5 до 10мм), 3 степень (10мм и более).

Б. 1 степень (не более 10мм), 2 степень (от 10 до 15мм), 3 степень (15мм и более).

В. 1 степень (не более 15мм), 2 степень (от 15 до 20мм), 3 степень (25мм и более).

6. Изменение верхних мочевых путей при ДГПЖ:

- А. Односторонний уретерогидронефроз*
- Б. Двусторонний уретерогидронефроз*
- В. Солитарные кисты почек*
- С. Ангиомиолипома почки*
- Д. Пузырно-мочеточниковый рефлюкс*

7. Клиническая симптоматика ДГПЖ наименее выражена при:

- А. Внутрипузырном росте*
- Б. Подпузырном росте*
- В. Смешанном росте*
- Г. Ретротригональном росте*

8. Какая из форм роста аденоматозных узлов является наиболее значимой для функции почек и верхних мочевыводящих путей:

- А. Смешанная*
- Б. Субтригональная*
- В. Внутрипузырная*
- Г. Подпузырная*

9. Показаниями к проведению трансуретральной электрорезекции, как к методу выбора при лечении ДГПЖ являются:

- А. ДГПЖ и хроническая почечная недостаточность*
- Б. Фиброзная форма ДГПЖ*
- В. Субтригональная ее локализация*
- Г. ДГПЖ больших размеров*
- Д. ДГПЖ*
- Е. Симптомы нижних мочевых путей в следствие ДГПЖ*

Ответы на тестовые вопросы:

1 – В. 2- А. 3 – А. 4 – Б. 5 – А. 6- А, Б. 7- Б. 8 -Б. 9-Е.

Ситуационные задачи:

Задача 1. Пациент 64 лет, обратился к врачу общей практики с жалобами на вялую, прерывистую струю мочи, периодические боли в промежности с иррадиацией в прямую кишку. При УЗИ объем предстательной железы 47см³, вдается в мочевой пузырь за счет средней доли, объем остаточной мочи 40 мл при наполнении мочевого пузыря до 250мл. Из анамнеза известно, что в течение 2 лет принимает Омник с незначительным эффектом, уровень ПСА общ. в прошлом году составлял 1,51нг\мл, в текущем году – 4,88 нг\мл. Соотношение ПСАсвоб/ПСАобщ составляет 17%. При пальцевом ректальном исследовании железа несколько увеличена, безболезненна, консистенция плотноэластическая.

Тактика ведения больного.

1.Предложите план диагностики

2. В чем будет заключаться дифференциальная диагностика?

3. Назовите возможные способы хирургического лечения

Задача 2. У мужчины 60 лет через 3 месяца после ТУР простаты по поводу ДГПЖ появились жалобы на недержание мочи, императивные позывы на мочеиспускание.

1. Предложите план диагностики

2. В чем будет заключаться дифференциальная диагностика?

Задача 3. Пациент 47 лет, 1,5 года беспокоит учащенное, затрудненное мочеиспускание. IPSS 19, с преобладанием ирритативной симптоматики 12. При УЗИ объем предстательной железы 38 см³, внутривезикулярная протрузия предстательной железы 12 мм, объем остаточной мочи 110 мл при наполнении мочевого пузыря до 290 мл. Из анамнеза известно, что последние 4 месяца принимает Тамсулозин с незначительным эффектом, уровень ПСА общ. составил 0,93 нг\мл.

1. Какова тактика дальнейшего лечения данного пациента?

Задача 4. Пациент 64 года, впервые обратился с жалобами на затрудненное мочеиспускание вялой струей, периодические императивные позывы на мочеиспускание.

1. Предложите план диагностики

2. В чем будет заключаться дифференциальная диагностика?

10. ЛИТЕРАТУРА

1. Guidelines on the Management of Non-Neurogenic Male Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), incl. Benign Prostatic Obstruction (BPO) S. Gravas (chair), A. Bachmann, A. Descazeaud, M. Drake, C. Gratzke, S. Madersbacher, C. Mamoulakis, M. Oelke, K.A.O. Tikkinen European Association of Urology, 2021.
2. Князюк, А. С. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы: учеб. - метод. пособие для студентов 5–6 курсов медицинских вузов / А. С. Князюк. — Гомель: учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», 2012. — 44 с.
3. Локшин К.Л. Обзор новых клинических рекомендаций Европейской Ассоциации урологов по лечению и ведению больных с ненейрогенными симптомами нижних мочевых путей (СНМП и с доброкачественной простатической обструкцией). Вестник Урологии 2014;(3):50-62.
4. Systematic Review of the Performance of Noninvasive Tests in Diagnosing Bladder Outlet Obstruction in Men with Lower Urinary Tract Symptoms. Sachin Malde, Arjun K Nambiar et al. Eur Urol. 2017 Mar; 71(3):391-402.
5. Kuhn A., Bank S., Robinson D. How should bladder wall thickness be measured? A comparison of vaginal, perineal and abdominal ultrasound. Neurourol Urodyn. 2010;29: 1393—1396.
6. Амирова Ж.С., Балан В.Е., Ковалева Л.А. Диагностические и прогностические возможности ультразвукового исследования у пациенток с гиперактивным мочевым пузырем. Российский Вестник акушера-гинеколога 3, 2015, с.24-28.
7. S J Chia, C T Heng, S P Chan, K T Foo. Correlation of intravesical prostatic protrusion with bladder outlet obstruction. BJU Int. 2003 Mar; 91(4):371-4.
8. Г. Гарг, С. Н. Санкхвар, С. Пандей et al. Оценка индекса резистентности простаты и сономорфологических параметров мочевого пузыря в качестве замены уродинамики для прогнозирования обструкции выходного отверстия мочевого пузыря у пациентов с симптомами нижних мочевых путей, указывающими на доброкачественную гиперплазию предстательной железы. Урология, 2019;11(3):163-168.
9. A. Thorpe, D. Neal. Benign prostatic hyperplasia. Lancet, 2003 Apr;19 61(9366):1359-67.

10. Г.Г. Кривобородов, Н.С. Ефремов, А.Д. Болотов. Трансабдоминальное и трансректальное ультразвуковое исследование предстательной железы в определении интравезикальной простатической протрузии. Урология 2017; (2):105–109.
11. T. Suzuki, A. Otsuka, S. Ozono. Combination of intravesical prostatic protrusion and resistive index is useful to predict bladder outlet obstruction in patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic.
12. Roehrborn C.G., Bartsch G., Kirby R., Andriole G., Boyle P., de la Rosette J., Perrin P., Ramsey E., Nordling J., De Campos Freire G., Arap S. Guidelines for the diagnosis and treatment of benign prostatic hyperplasia: a comparative, international overview. Urology 2001; 58(5): 642 - 50.
13. Grossfeld, G.D., Coakley F.V. Benign prostatic hyperplasia: clinical overview and value of diagnostic imaging. Radiol Clin North Am 2000; N38 (1): 31 - 47.
14. Ультразвуковая доплеровская диагностика в клинике/ Под редакцией Ю.М. Никитина и А. И. Труханова – Иваново. Издательство МИК,200. – 497с.
15. Loch AC, Bannowsky A, Baeurle L, et al. Technical and anatomical essentials for transrectal ultrasound of the prostate. World J Urol 2007 Aug; 25(4):361-6.
16. Ю.В. Кудрявцев, А.В. Сивков. Морфологические изменения в ткани предстательной железы при доброкачественной гиперплазии. Экспериментальная и клиническая урология 2010(1):18-22.
17. Классификация и патологическая анатомия гиперпластических и предраковых процессов предстательной железы: учебно-методическое пособие / В. А. Захарова, Т. А. Летковская. – Минск: БГМУ, 2018. – 28 с.
18. Grossfeld GD, Coakley FV. Benign prostatic hyperplasia: clinical overview and value of diagnostic imaging. Radiol. Clin. North Am. 2000 Jan; 38(1):31-47).
19. Park H, Kim JY, Lee BM, et al. A comparison of preplan MRI and preplan CT-based prostate volume with intraoperative ultrasound-based prostate volume in real-time permanent brachytherapy. Radiat. Oncol. J 2011 Sep; 29 (3):199-205.
20. Turkbey B, Huang R, Vourganti S, et al. Age-related changes in prostate zonal volumes as measured by high-resolution magnetic resonance imaging (MRI): a cross-sectional study in over 500 patients. BJU Int., 2012 Dec; 110(11):1642-7.

21. Назаренко Г.И., Хитрова А.Н. Ультразвуковая диагностика предстательной железы в современной урологической практике /Москва: Издательский дом Видар-М, 2012, с.70-118.
22. Ниткин Д.М. Факторы прогрессии доброкачественной гиперплазии предстательной железы: современное состояние проблемы (обзор литературы) / Д.М. Ниткин, П.В. Милошевский // Здоровоохранение. – 2019. – № 3. – С.16-22.
22. Relationships between prostatic volume and intravesical prostatic protrusion on transabdominal ultrasound and benign prostatic obstruction in patients with lower urinary tract symptoms / D. Wang [et al.] // Annals of the Academy of Medicine, Singapore. – 2015. – Vol. 44, № 2. – P. 60-65.
23. Suzuki, T. Combination of intravesical prostatic protrusion and resistive index is useful to predict bladder outlet obstruction in patients with lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia / T. Suzuki, A. Otsuka, S. Ozon // International Journal Of Urology. – 2016. – Vol. 23, № 11. – P. 929-933.

Учебное издание

Ивановская Маргарита Иосифовна
Жерко Ольга Михайловна
Ниткин Дмитрий Михайлович
Милошевский Павел Валентинович
Бартош Елена Анатольевна

**УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
В ДИАГНОСТИКЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ
ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать 23.11.2021. Формат 60x84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 2,31. Уч.- изд. л. 2,4. Тираж 100 экз. Заказ 36.

Издатель и полиграфическое исполнение –
государственное учреждение образования «Белорусская медицинская
академия последипломного образования».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1275 от 23.05.2016.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор.3.