

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию	4
Введение	5
Глава 1. Общая характеристика метода трансуретральной резекции предстательной железы	10
1.1. История появления и развития технических средств для трансуретральной резекции предстательной железы	10
1.2. Особенности ТУР в лечении аденомы предстательной железы	14
1.3. Методики трансуретральной резекции предстательной железы	15
Глава 2. Выбор тактики лечения больных с аденомой предстательной железы на догоспитальном этапе	19
Глава 3. Выбор тактики лечения больных с аденомой предстательной железы на госпитальном этапе	25
3.1. Методы обследования и диагностика аденомы предстательной железы в урологическом стационаре	25
3.2. Ультразвуковые методы исследований и формы роста аденомы предстательной железы	33
3.3. Постановка диагноза, определение стадии аденомы предстательной железы и показаний к оперативному лечению	46
3.4. Опасности трансуретральной резекции предстательной железы при аденоме	49
3.5. Определение противопоказаний к трансуретральной резекции предстательной железы	59
Глава 4. Осложнения трансуретральной резекции предстательной железы	62
4.1. Интраоперационные осложнения	63
4.2. Ранние послеоперационные осложнения	75
4.3. Отдаленные послеоперационные осложнения	82
Глава 5. Ошибки при выполнении трансуретральной резекции предстательной железы	94
5.1. Ошибки выбора больного для ТУР	94
5.2. Ошибки предоперационного обследования и подготовки больного к операции	97
5.3. Ошибки в технике трансуретральной резекции предстательной железы	97
5.4. Ошибки послеоперационного ведения больного в стационаре	101
Глава 6. Ошибки периода реабилитации после трансуретральной резекции предстательной железы	104
Список литературы	108

Глава 3

ВЫБОР ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С АДЕНОМОЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

3.1. Методы обследования и диагностика аденомы предстательной железы в урологическом стационаре

Задачи, которые стоят перед урологами при поступлении больного в урологический стационар, — это установить окончательный диагноз, определить тактику лечения (консервативное, оперативное), подготовить больного к оперативному лечению, если оно показано, определить способ оперативного лечения (ТУР, аденомэктомия), выполнить операцию, провести послеоперационное лечение больного и выписать пациента с рекомендациями по дальнейшему наблюдению или лечению.

Обследование больных **начинается с изучения жалоб и истории заболевания.** Обращается внимание на длительность заболевания, наличие в прошлом хронического простатита и других заболеваний органов мочеполовой системы. Регистрируется проводимая медикаментозная терапия и ее эффективность. Изучается функциональное состояние почек и мочевых путей, периодичность мочеиспусканий днем и ночью, наличие императивных позывов и характер дизурии, объемы порций мочи, наличие болей в промежности, над лобком, в наружных половых органах.

Уточняются сведения о перенесенных ранее хирургических вмешательствах, о сопутствующих заболеваниях, переносимости лекарственных препаратов, имевших место осложнениях (гематурия, манифестации мочевой инфекции, задержки мочи и пр.).

Оценка симптоматики. Для оценки симптоматики и качества жизни больных целесообразно использовать Международную систему суммарной оценки симптомов (Париж и Монако, 26–28 июля 1995 г.), разработанную под эгидой ВОЗ в баллах (IPSS).

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА СУММАРНОЙ ОЦЕНКИ СИМПТОМОВ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПРОСТАТЫ (IPSS)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ

1. Суммарный балл симптоматики.

Международная система суммарной оценки симптомов при заболеваниях простаты — IPSS — представляет собой анкету из 7 вопросов, касающихся степени выраженности симптомов нарушения мочеиспускания.

Анкета должна самостоятельно заполняться пациентом. Каждому из ответов присваиваются баллы от 0 до 5. Пациент имеет возможность выбрать один из шести ответов в зависимости от степени выраженности каждого отдельного симптома. Таким образом, сумма баллов может варьировать от 0 до 35 (от отсутствия симптомов до очень выраженных проявлений заболевания).

По результатам анкетирования пациенты могут быть разделены на следующие группы:

- 0–7 баллов — легкая симптоматика;
- 8–19 баллов — умеренная симптоматика;
- 20–35 баллов — тяжелая симптоматика.

Суммарный балл симптоматики обозначается как IPSS [0–35].

2. Оценка качества жизни (QOL).

Ответы на вопрос о качестве жизни могут варьировать от «прекрасного» до «очень плохого» или от 0 до 6 баллов. Качество жизни обозначается символом QOL [0–6].

По нашему мнению, эта оценка не может полностью выявить влияние на качество жизни симптомов нарушения мочеиспускания, предполагающих наличие инфравезикальной обструкции, тем не менее она может

быть использована в качестве ценной отправной точки в беседе врача с пациентом, касающейся этой важной проблемы.

Пальцевое ректальное исследование. Исследование выполняется в коленно-локтевом положении больного или на правом боку с согнутыми в коленных суставах и приведенными к животу ногами. Оценивается тонус анального сфинктера, наличие трещин, геморроидальных узлов. При пальпации простаты учитываются ее размеры, симметричность долей, консистенция, состояние срединной бороздки, подвижность слизистой прямой кишки над железой, состояние контуров и поверхности долей простаты. При обнаружении участков уплотнения в предстательной железе, характерных для опухолевого роста, проводят исследование крови на PSA, ректороманоскопию, трансректальную или промежностную пункционную биопсию простаты.

Лабораторные исследования. Основные лабораторные тесты представлены общеклиническим и биохимическим анализом крови, общим анализом мочи, определением содержания в сыворотке крови азота мочевины, креатинина, билирубина и его фракций, белка, глюкозы, ферментов, электролитов калия и натрия, исследованием факторов свертывающей системы крови, серологическими реакциями Вассермана и на наличие ВИЧ-инфекции. Исследования выполняются по общепринятым лабораторным методикам.

Исследование факторов свертывающей системы крови включает определение содержания в цитратной плазме крови фибриногена, тромбинового времени, активированного времени рекальцификации (ABP) — коаинового времени, фибринолитической активности плазмы, антитромбина-III. Бактериологическое исследование мочи проводится методом секторального посева на кровяной агар. Чувствительность микрофлоры к антибиотиками определяется методом дисков.

Исследование PSA (простатаспецифического антигена) сыворотки крови. Простатаспецифический антиген определяют с целью диагностики и наблюдения за течением гиперплазии и рака предстательной железы. Используется метод радиоиммунного анализа с помощью специальных наборов. При уровне PSA сыворотки крови выше 4 нг/мл выполняют трансректальную или промежностную пункционную биопсию простаты.

Рентгенологические методы. Для диагностики патологических изменений мочевых путей выполняют рентгенологические исследования на рентгеноурологическом комплексе: обзорная урография, выделительная

урография с внутривенным введением от 40 до 80 мл 35% омнипака или 60% триомбраста в зависимости от веса пациента. Под визуальным контролем выполняются рентгеноурограммы через 5,15 мин и далее по необходимости. Во время этого исследования оценивают состояние чашечно-лоханочной системы почек, проходимость и состояние мочеточников (расширение, наличие деформаций, изгибов, в том числе в предпузырном отделе). Нисходящую цистоуретрографию проводят как заключительный этап оценки состояния мочевых путей. Восходящую уретроцистографию и антеградную цистографию выполняют при наличии у больного мочепузырного свища или подозрении на стриктуру мочеиспускательного канала. На урограммах оценивают состояние чашечно-лоханочной системы почек, проходимость и состояние мочеточников (расширение, наличие деформаций, в том числе в предпузырном отделе).

Деформация дистальных отделов мочеточников в виде так называемых «рыболовных крючков» встречается в следующих случаях:

- при субтригональной форме роста гиперплазии;
- при гиперплазированной предстательной железе больших и гигантских размеров;
- при внутрипузырной форме роста аденоматозных узлов больших размеров, что, во-первых, при выполнении трансуретральной резекции затрудняет визуализацию устьев мочеточников, во-вторых, устья мочеточников нередко располагаются на внутрипузырной поверхности аденоматозных узлов, что делает их недоступными для постоянного визуального контроля.

При цистографии оценивали состояние стенки мочевого пузыря (наличие дивертикулов, объемных образований, конкрементов в просвете мочевого пузыря, размеры дефекта наполнения по нижнему контуру мочевого пузыря за счет гиперплазии предстательной железы). При микционной цистоуретрографии определяют состояние пузырно-уретрального сегмента, наличие пузырно-мочеточниковых рефлюксов, проходимость уретры, длину предстательного отдела уретры, её диаметр, наличие в ней сужений, расширений, конкрементов и т.д. При восходящей уретрографии оценивают проходимость уретры, размеры предстательного отдела и его конфигурацию. Анализ комплексного рентгенологического обследования позволяет выявить морфофункциональные нарушения в верхних и нижних мочевыводящих путях, предварительно установить стадию аденомы предстательной железы, ее топическую анатомию и размеры, определить состояние уретры и возможность проведения

тубуса резектоскопа, диагностировать стриктуру уретры, конкременты в мочевых путях. Это в значительной степени определяет выбор метода лечения и способа оперативного вмешательства. На цистоуретрограммах отмечают характер роста гиперплазированной ткани: внутривузырный или вневузырный. На основе данных рентгенологического обследования определяются противопоказания к выполнению ТУР простаты. Таковыми являются:

- расширение чашечно-лоханочной системы почек и мочеточников;
- пузырно-мочеточниковые рефлюксы;
- конкременты в мочеточниках;
- конкременты в полости мочевого пузыря более 3 см в диаметре или множественные камни мочевого пузыря, не позволяющие выполнить контактную литотрипсию в течение одного часа;
- протяженные или множественные стриктуры уретры;
- узкая уретра — меньше диаметра тубуса резектоскопа.

Цистография и уретрография, отражающие лишь контуры мочевого пузыря и уретры, не позволяют оценить характер окружающих их тканей и образований, в том числе патологических. Это снижает их диагностические возможности, а в ряде случаев приводит к диагностическим ошибкам.

Для непосредственного визуального исследования НМП, с целью установления причин уродинамических расстройств, применяют **эндоскопические методы** — уретроскопию и цистоскопию, объединяемые, как правило, в единое исследование — уретроцистоскопию, при котором определяется состояние просвета уретры, ее слизистой оболочки, семенного бугорка, шейки мочевого пузыря. Она позволяет диагностировать стриктуры, опухоли, клапаны, хронические воспалительные процессы уретры и семенного бугорка, а также выявить характерные признаки для АПЖ (симптомы «занавески», «средней доли»).

Таким образом, уретроскопия позволяет определить зону анатомической *инфравезикальной обструкции* (ИВО), ее возможную причину и сопутствующие заболевания мочевого пузыря и уретры. Однако ее применение имеет ряд ограничений, связанных с воспалительным процессом в мочеполовых органах, выраженной облитерацией уретры, малой емкостью мочевого пузыря. Имеется также опасность осложнений при проведении исследования — разрыв уретры, образование ложного хода, разрыв и перфорация мочевого пузыря, инфицирование НМП.

При выполнении эндоскопического исследования необходимо помнить о том, что эти исследования являются инвазивными методами и сами могут представлять опасность в плане возникновения осложнений. В связи с этим мы не рекомендуем широко применять эндоскопические методы исследований без крайней необходимости в предоперационном обследовании. Однако непосредственно перед началом трансуретральной резекции считаем абсолютно необходимым выполнить уретроцистоскопию. В том случае, когда без эндоскопического исследования нельзя обойтись, мы рекомендуем выполнять его инструментами с размерами тубуса от 17 до 21 Сн. Кроме того, необходимо учитывать, что угол зрения оптики в диагностических инструментах составляет 0° , 30° , 70° , 110° , 120° . Обычно для уретроскопии используется оптика с углом зрения 0° , а для цистоскопии — 30° , 70° , 120° . В современных резектоскопах используется оптика с углом зрения 12° и 30° .

Радиоизотопные методы: изотопная ренография и динамическая нефросцинтиграфия. Изотопная ренография назначается при отсутствии явных нарушений уродинамики с целью определения функционального состояния почек. При изменениях в верхних мочевыводящих путях и почках применяется динамическая нефросцинтиграфия.

Особое место в исследовании больного с аденомой предстательной железы занимают **уродинамические методы**, позволяющие количественно оценить функциональное состояние мочевого пузыря и его выходного отдела в периоды наполнения и опорожнения. С их помощью определяется характер и степень выраженности нарушений уродинамики нижних мочевых путей. Современные уродинамические исследования включают урофлоуметрию, цистометрию, ректоманометрию, уретральную профилометрию, сфинктерную электромиографию. Диагностическая эффективность этих методов увеличивается при их комбинации, а также в сочетании с лучевыми методами исследования. Высокая информативность уродинамических методов исследования обеспечивает выявление наиболее распространенных причин нарушений уродинамики в нижних мочевых путях.

Для интегральной оценки сократительной активности детрузора и сопротивления пузырно-уретрального сегмента используют урофлоуметрию. Она основана на измерении объемной скорости потока мочи во время мочеиспускания. К числу важнейших параметров урофлоуметрии относится максимальная скорость потока мочи, которая у мужчин в норме составляет не менее 15 мл/с. Кроме того, при урофлоуметрии

важное значение придается средней скорости потока мочи (в норме не менее 9 мл/с), общей продолжительности мочеиспускания (в норме не более 40 с), времени достижения максимальной скорости потока мочи (в норме 1/3 от общей продолжительности мочеиспускания). Так как объемная скорость потока мочи зависит от выделенного объема, ее оценку производят с учетом эффективной емкости мочевого пузыря, которая должна быть не менее 150 мл. Уменьшение скорости потока мочи и увеличение продолжительности мочеиспускания в большинстве случаев свидетельствуют об инфравезикальной обструкции, но может быть связано и со снижением сократительной способности детрузора. У больных ИВО объемная скорость потока мочи может длительное время оставаться нормальной за счет компенсаторного усиления сократительной активности гипертрофированного детрузора мочевого пузыря. Скорость потока мочи может быть неинформативной у пациентов с выраженной декомпенсацией детрузора и большим количеством остаточной мочи.

Установлена зависимость изменений объемной скорости потока мочи от возраста. У мужчин старше 50 лет в норме отмечается уменьшение показателей максимальной объемной скорости примерно на 2 мл/с в течение 10 лет жизни, что связано с естественными процессами старения мышечной стенки мочевого пузыря.

Урофлоуметрия является простым и неинвазивным исследованием, что определяет ее как скрининговый метод в диагностике нарушений уродинамики нижних мочевых путей. Однако она только подтверждает факт нарушения уродинамики, но не раскрывает причины этого нарушения. Кроме того, объемная скорость потока мочи не позволяет отличить инфравезикальную обструкцию от сниженной сократительной способности детрузора. Попытки обнаружить на урофлоуграммах признаки заболеваний, которые могли стать причиной уродинамических нарушений, приводят к частым ошибкам. По мнению отдельных авторов, оценку объемной скорости потока мочи следует рассматривать лишь как объективный метод диагностики нарушения мочеиспускания и как один из методов, позволяющий определить анатомо-функциональное состояние мочевого пузыря и уретры в целом.

Одним из наиболее эффективных методов оценки функциональной активности мочевого пузыря является цистометрия. Измерение внутрипузырного давления при заполнении мочевого пузыря позволяет оценить его адаптационную функцию и получить объективную информацию

о пороге чувствительности и тонусе детрузора, проходимости пузырно-уретрального сегмента и сократительной способности детрузора.

В норме первый позыв на мочеиспускание отмечается при объеме 100–150 мл и внутрипузырном давлении 7–10 см вод. ст., а резко выраженный позыв — при заполнении мочевого пузыря до 250–350 мл и внутрипузырном давлении 20–35 см вод. ст. Значительное повышение внутрипузырного давления и появление императивного позыва на мочеиспускание при небольшом объеме мочевого пузыря (100–150 мл) свидетельствует о гиперрефлексии детрузора. При сенсорной недостаточности или декомпенсации детрузора первый позыв на мочеиспускание возникает при значительных объемах введенной жидкости (600–800 мл) и низком внутрипузырном давлении (10–15 см вод. ст.). Увеличение внутрипузырного давления выше нормальных значений свидетельствует об инфравезикальной обструкции.

По мнению отдельных исследователей, степень участия внутрибрюшного давления в создании определенной величины внутрипузырного давления во время мочеиспускания может являться критерием сохранности сократительной способности детрузора.

Снижение уретрального давления свидетельствует о неполноценности запирательного механизма пузырно-уретрального сегмента, в результате чего может возникнуть недержание мочи.

Самым главным параметром исследования «давление–поток» является детрузорное давление (P_{det}) при максимальной объемной скорости потока мочи (Q_{max}). При оценке результатов исследования полученный график отношения давление–поток совмещают с нормограммой Abrams–Griffiths. При этом низкие показатели Q_{max} на фоне высокого P_{det} свидетельствуют о наличии инфравезикальной обструкции. Сочетание низкого P_{det} с относительно высокими цифрами Q_{max} указывает на необструктивный характер мочеиспускания. Однако при переходном типе мочеиспускания, когда определяются низкие величины P_{det} и снижение Q_{max} , исследование «поток–объем» не позволяет выявить истинного характера нарушений уродинамики [Рябинский В. С., Савин В. Ф., 1975].

Полученные при комбинированном проведении цистометрии и урофлоуметрии значения внутрипузырного давления и объемной скорости потока мочи могут использоваться для количественной оценки уретрального сопротивления (R). Для этого предлагались различные формулы: $R=P/Q$, $R=\sqrt{P}/Q^2$, $R=P/Q^2$. При использовании последней формулы величина R в норме колеблется от 0,0012 до 0,25. При увеличении R

выше 0,25 возникает подозрение на ИВО, а R выше 0,5 соответствует выраженным клиническим проявлениям обструкции. Разработка оптимального критерия оценки уретрального сопротивления позволит дифференцировать состояние обструкции от расстройств сократительной активности мочевого пузыря [Пытель Ю.А. и др., 1987].

Получить синхронную информацию о морфологии и функции НМП позволяет видеоуродинамическое исследование, представляющее собой рентгенотелевизионную цистоуретрографию с видеозаписью, в комбинации с уродинамическими исследованиями — урофлоуметрией, цистометрией, ректоманометрией, уретральной профилометрией, сфинктерной электромиографией. При этом уродинамические методы позволяют одновременно измерить внутрипузырное и внутрибрюшное давление, определить электрическую активность поперечно-полосатого сфинктера уретры и объемную скорость потока мочи, измерить уретральное давление на каком-либо участке уретры.

Особое место в диагностике аденомы предстательной железы в настоящее время занимают ультразвуковые методы исследования. Абсолютно неинвазивное, безболезненное, но высокоинформативное, ультразвуковое исследование в последние годы по праву стало обязательным скрининговым методом обследования. В связи с этим ультразвуковым методам диагностики мы посвящаем отдельный раздел нашей книги.

3.2. Ультразвуковые методы исследований и формы роста аденомы предстательной железы

Появление и освоение в последние годы аппаратов ультразвукового сканирования сделали этот метод в диагностике аденомы предстательной железы ведущим. Ультразвуковое исследование почек, мочевого пузыря, простаты выполняется с использованием ультразвуковых аппаратов типа «Аloka»-260 и 630 (Япония), «Ультрамарк-4» (США) с конвексными датчиками с частотой 3,5 МГц.

Выполняется ультразвуковое сканирование почек, мочевого пузыря предстательной железы. При сканировании почек оценивается состояние паренхимы почек, изменение чашечно-лоханочной системы, подвижность

почек, состояние мочеточников. При ультразвуковом сканировании мочевого пузыря применяется трансабдоминальная и трансректальная методики. **Трансабдоминальное исследование** проводится через переднюю брюшную стенку при умеренном наполнении мочевого пузыря в объеме не менее 100–150 мл.

Трансабдоминальное исследование разделяется на поперечное и продольное сканирование. При поперечном сканировании с наклоном датчика 20° – 40° неизменная предстательная железа имеет округлую, овальную, треугольную или полулунную формы. При продольном сканировании простаты представляется вытянутой от основания к верхушке. Хорошо визуализируется шейка мочевого пузыря. К преимуществам методики трансабдоминального сканирования относятся:

- простота выполнения;
- одновременное изучение полости мочевого пузыря и предстательной железы;
- хорошая переносимость исследования больным.

При трансабдоминальной методике сканирования определяется:

- размеры и объем предстательной железы и аденоматозной ткани;
- форма роста гиперплазии;
- симметричность долей;
- ровность контуров и выраженность капсулы;
- экоструктура;
- объем остаточной мочи и изменения в мочевом пузыре.

Для более детального изучения размеров, структуры, визуализации анатомических элементов простаты применяется трансректальное ультразвуковое сканирование.

Трансректальное сканирование простаты также выполняется в режиме продольного и поперечного сканирования. При продольном трансректальном сканировании у лиц молодого возраста неизменная предстательная железа имеет полулунную или треугольную форму с прямой или слегка выпуклой задней и втянутой передней поверхностью. У пожилых пациентов она приобретает овальную форму, передняя поверхность ее становится выпуклой. При этом исследовании определяется:

- толщина простаты (переднезадний размер);
- ширина (поперечный размер);
- длина (верхненижний размер);
- форма роста гиперплазии;
- высчитывается объем предстательной железы.

При гиперплазии предстательной железы ультразвуковая картина отражает изменения в размерах, форме, эхоструктуре простаты. Она становится сферической, грушевидной или гроздьевидной. Иногда выделяется так называемая «медиальная форма», при которой увеличивается только средняя доля простаты.

По взаимоотношению с мочевым пузырем гиперплазированная предстательная железа разделяется на интравезикальную и субвезикальную. При интравезикальной форме аденоматозные образования простаты концентрируются вокруг внутреннего отверстия мочеиспускательного канала и вдаются в мочевой пузырь через внутренний сфинктер — внутрипузырная форма роста (рис. 3.1).

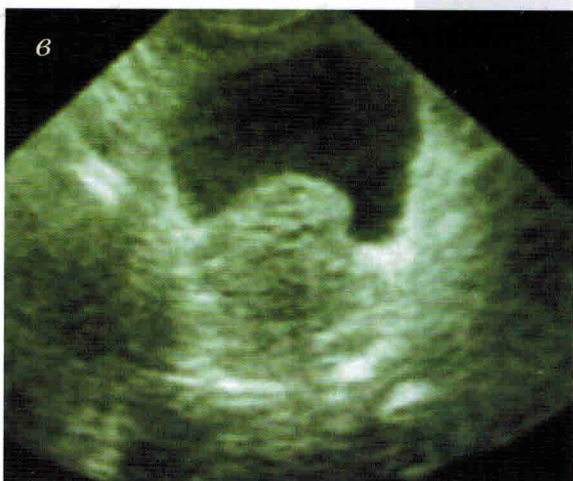
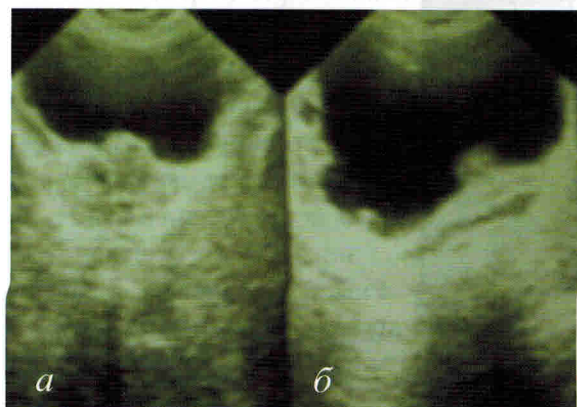


Рис. 3.1. Внутрипузырная форма роста аденоматозных узлов

При второй форме рост происходит в сторону прямой кишки, главным образом за счет увеличения боковых долей — двудолевая форма роста аденоматозных узлов (рис. 3.2).

При третьей форме рост аденоматозных узлов происходит за счет боковых и средней доли простаты — смешанная форма роста (рис. 3.3).

При четвертой форме рост гиперплазированной ткани происходит субвезикально (под мочепузырным треугольником в сторону семенных пузырьков, но в просвет мочевого пузыря гиперплазированная ткань не вдается) — субтригональная форма роста гиперплазии (рис. 3.4).

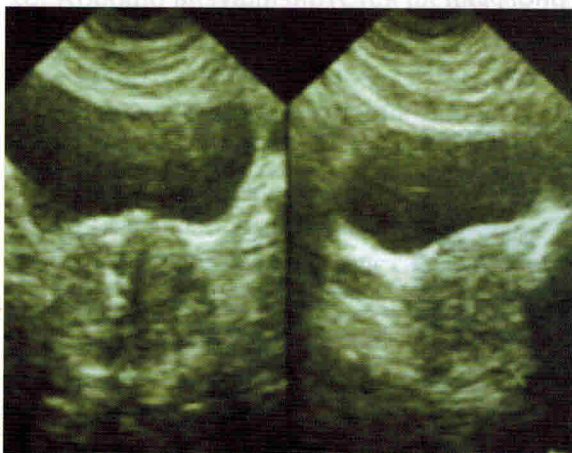


Рис. 3.2. Двудолевая форма роста аденоматозных узлов

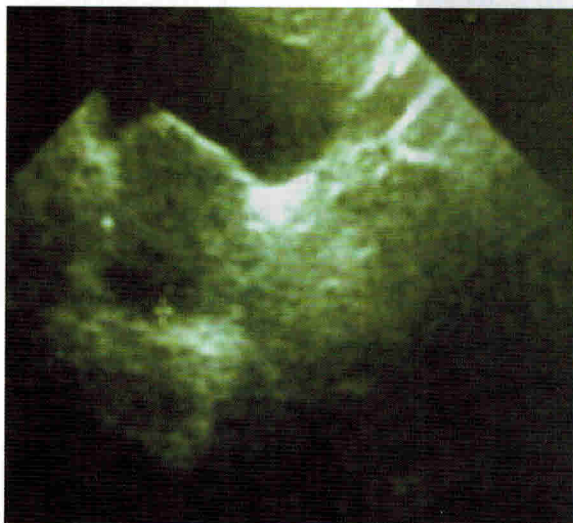


Рис. 3.3. Смешанная форма роста аденоматозных узлов

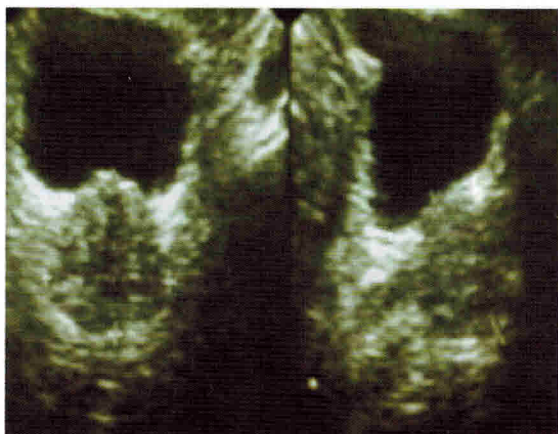


Рис. 3.4. Субтригональная форма роста аденоматозных узлов

Рост гиперплазированных тканей в предстательной железе не только изменяет анатомические взаимоотношения простаты по отношению к шейке мочевого пузыря, мочепузырному треугольнику, семенным пузырькам, семявыносящим протокам, предпузырным и внутрипузырным отделам мочеточников, но и, что очень важно, изменяет положение предстательного отдела мочеиспускательного канала.

Последние годы для диагностики инфравезикальной обструкции обусловленной аденомой предстательной железы, стали использовать доплерэхоуретрографию.

Доплерэхоуретрография определяет типы патологических потоков мочи в уретре при аденоме предстательной железы. Характер показателей потока мочи определяется выраженностью уродинамических нарушений, а также особенностями патологического процесса в нижних мочевых путях (НМП).

Нормальные доплерографические картины шейки мочевого пузыря и уретры представлены на рис. 3.5–3.10.

У больных выявляются достоверные изменения *линейной скорости потока* (ЛСП) мочи в предстательной и перепончатой частях уретры в соответствии с которыми выделены высокоскоростной и низкоскоростной патологические потоки. Качественная оценка скорости потока производится по интенсивности окрашивания потока на экране монитора с учетом уровня цветной скоростной шкалы.

Высокоскоростной поток мочи определяется в зоне обструкции визуализируемых инфравезикальных отделов НМП: шейка мочевого пузыря, предстательная и перепончатая части уретры.

Эхографическая картина нижних мочевых путей



Рис. 3.5. Пузырно-уретральный сегмент. Период накопления



Рис. 3.6. Шейка МП и уретра в норме. Период опорожнения

Доплерографическая характеристика потока мочи в уретре



Рис. 3.7. Цветовая доплерограмма нормального потока мочи в предстательной части уретры



Рис. 3.8. Теневая индикация линии тока мочи в предстательной части уретры. Норма

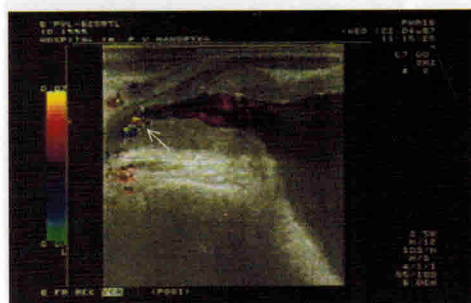


Рис. 3.9. Цветовая доплерограмма нормального потока мочи в перепончатой части уретры



Рис. 3.10. Aliasing-эффект в перепончатой части уретры при исходном уровне цветовой скоростной шкалы

При умеренном равномерном сужении уретры поток мочи в зоне сужения получает небольшое ускорение, при котором сохраняется его ламинарность. На цветной доплерограмме (ЦДГ) высокоскоростной ламинарный поток имеет однородную яркую окраску (рис. 3.11).

При обструкции уретры, когда ЛСП превышает критическую величину, происходит нарушение организованности потока. Дистальнее зоны обструкции регистрируется высокотурбулентный поток мочи, который на ЦДГ создает пеструю картину, состоящую из различных оттенков красного и синего цветов. Изменения цветовой картины потока связаны с тем, что наряду с продольным перемещением мочи вдоль уретры имеют место поперечные и вращательные перемещения отдельных объемов мочи. При локальной обструкции шейки мочевого пузыря или уретры высокоскоростной турбулентный поток регистрируется дистальнее зоны обструкции (рис. 3.12). В случае протяженного неравномерного сужения уретры высокоскоростной турбулентный поток регистрируется непосредственно в зоне обструкции, при этом его начальный участок определяется дистальнее места наибольшего сужения уретры (рис. 3.13).

Если предстательная часть уретры бывает вся равномерно сужена, высокоскоростной турбулентный поток регистрируется на всем протяжении уретры (рис. 3.14).

Доплерографическая характеристика патологических потоков мочи в уретре



Рис. 3.11. Высокоскоростной ламинарный поток мочи в предстательной части уретры

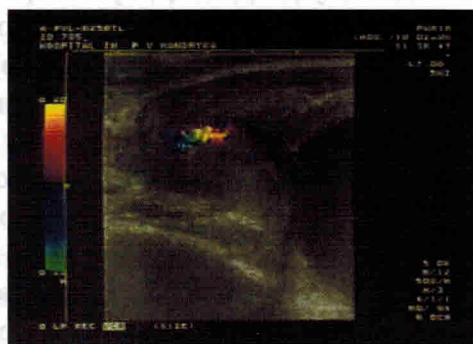


Рис. 3.12. Высокоскоростной турбулентный поток мочи дистальнее зоны обструкции уретры



Рис. 3.13. Высокоскоростной турбулентный поток мочи в зоне обструкции



Рис. 3.14. Высокоскоростной турбулентный поток мочи в зоне равномерного, протяженного сужения уретры

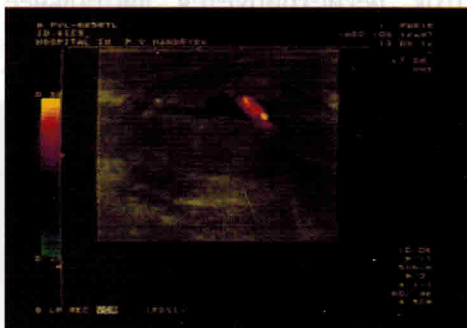


Рис. 3.15. Резко выраженная турбулентность потока мочи. Поток в виде струи

При максимальной дезорганизации поток приобретает вид струи. В таких случаях на ЦДГ регистрируется лишь часть потока, имеющая наибольшую линейную скорость (рис. 3.15).

Низкоскоростной поток мочи определяется проксимальнее обструкции уретры при резком ее расширении, а также при слабом напоре потока, обусловленном значительными энергетическими потерями в уретре, или снижении сократительной способности детрузора мочевого пузыря.

Определяющим фактором выраженности ИВО является величина просвета уретры. Однако судить о ней на основании поперечного размера уретры, полученного с помощью двумерной эхографии, не представляется возможным, так как сечение уретры при ее сужении, как правило, имеет неправильную форму и не отражает степень оказываемого сопротивления току мочи. Вместе с тем с величиной просвета уретры тесно связана ЛСП мочи.